

BURKINA FASO

ORGANISATION DE L'UNITE AFRICAINE

MESRS/CNRST/INERA

OUA/CSTR/SAFGRAD

PROGRAMME DE RECHERCHES SUR LES SYSTEMES DE PRODUCTION

ETUDES SOCIO-ECONOMIQUES

RAPPORT N° 1 SAISON 1986-87

SYSTEMES DE CULTURES ET D'ELEVAGE
SUR LE PLATEAU MOSSI

338.1
PRU

Bibliothèque UA/SAFGRAD
01 BP. 1703 Ouagadougou 01
Tél. 30 - 60 - 71/31 - 15 - 88
Burkina Faso

YVES COFFI PRUDENCIO

2896

INERA - INSTITUT D'ETUDES ET DE RECHERCHE AGRICOLE

SAFGRAD - RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT DES CULTURES VIVRIERES
DANS LES ZONES SEMI-ARIDES D'AFRIQUE

Ouagadougou, Octobre 1987

ENQUETEURS

Jean Marie	OUEDRAOGO	(Assistant)
Florent	AGOUDIHO	(Yalka)
Charles	KARAMBIRI	(Kamsi)
Salif	BOENA	(Kamsaoghin)

TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u>
1. Objectifs et buts nationaux et paysans	1
2. Pluviométrie, ressources agricoles et sécurité alimentaire	2
2.1. Pluviométrie	2
2.2. Base de ressources agricoles et sécurité alimentaire	5
3. Contraintes principales	13
4. Production agricole	14
4.1. Contraintes	14
4.1.1. Contraintes 1 : Déficit hydrique et imprévisibi- lité de la disponibilité hydrique	14
4.1.2. Contrainte 2 : Faible fertilité du sol et dégradation de la qualité des terres	17
4.1.3. Contrainte 3 : Goulot d'étranglement de la main d'œuvre	22
4.2. Solutions et pratiques paysannes	26
4.2.1. Stratégies ou mécanisme d'ajustement	26
4.2.2. Modèle simple du système de production agricole sur le Plateau Mossi	29
4.3. Gestion et rendements	32
4.4. Variétés culturales	58
4.5. Utilisation de la main d'œuvre et calendrier agricole	65
4.6. Ravageurs et maladies des cultures	70
5. Production animale	74
5.1. Taille et structure du bétail	75
5.2. Système de production animale	82
5.2.1. Volaille	89
5.2.2. Petits ruminants	90
5.2.3. Bovins	93
5.2.4. Asins	99
5.3. Production de résidus de récolte et disponibilité de ressources alimentaires pour le bétail	101
Conclusion	105
Références	111

LISTE DES TABLEAUX

	<u>Pages</u>
1. Objectifs hypothétiques des paysans à différents niveaux de prise de décision	1
2. Fluctuation de la pluviométrie annuelle entre 1956-65 et 1971-80 dans certains sites au Burkina Faso	3
3. Régime pluviométrique autour des sites RSP au début des années 1980	5
4. Répartition des exploitations suivant la sécurité alimentaire et les caractéristiques des ménages à Yalka (zone Soudano-Sahélienne) 1986	7
5. Répartition des exploitations suivant la sécurité alimentaire et les caractéristiques des ménages à Kamsi (zone Soudanienne) 1986	8
6. Répartition des exploitations suivant la sécurité alimentaire et les caractéristiques des ménages à Kamsaoghin (zone Soudanienne), 1986	9
7. Pluviométrie dans les sites de recherche, 1986	15
8. Modification du régime pluviométrique à Kolbila (Yako), de 1981 à 1982	16
9. Modifications de la production et des rendements en grain à Kolbila (région de Yako), de 1981 à 1982	17
10. Caractéristiques physiques et chimiques de sols locaux dans la région de Manga (zone Soudanienne du Plateau Mossi)	18
11. Capacités de rétention en eau et eau utile des principaux sols locaux	19
12. Evaluation subjective de la fertilité du sol par les paysans dans les champs cultivés en 1986 (pourcentage de la superficie totale cultivée par niveau de fertilité)	20
13. Importance relative de la détérioration de la qualité du sol suivant l'évaluation subjective des paysans (% de la superficie totale cultivée)	21

Liste des tableaux (suite)

16. Champs du ménage n° 3 et leurs caractéristiques à Yalka durant la campagne 1986 (zone Soudano-Sahélienne)	34
17. Champs du ménage n° 3 et leurs caractéristiques à Kamsi durant la campagne 1986 (zone Soudanienne)	35
18. Champs du ménage n° 3 et leurs caractéristiques à Kamsaoghin durant la campagne 1986 (zone Soudanienne)	36
19. Répartition de la superficie totale (%) et superficie moyenne des champs (ha) par type de terre, de gestion et d'association de culture à Yalka (zone Soudano-Sahélienne) en 1986	38
20. Moyennes de rendement (kg/ha) et de la distance du lieu d'habitation (m) par type de terre, de gestion et d'association de culture à Yalka (zone Soudano-Sahélienne) en 1986	39
21. Répartition de la superficie totale (%) et superficie moyenne des champs (ha) par type de terres, de gestion et d'association de cultures à Kamsi (zone Soudanienne) en 1986	40
22. Moyenne de rendement (kg/ha) et distance du lieu d'habitation (m) par type de terres, de gestion et d'association de cultures à Kamsi (zone Soudanienne) en 1986	41
23. Répartition de la superficie totale (%) et superficie moyenne des champs (ha) par type de terres, de gestion et d'association de cultures à Kamsaoghin (zone Soudanienne) en 1986	42
24. Moyenne de rendement (kg/ha) et distance du lieu d'habitation (m) par type de terres, de gestion et d'association de cultures à Kamsaoghin (zone Soudanienne) en 1986	43
25. Répartition des superficies (%) et dimension des champs (ha) par niveau de prise de décision et par culture	46
26. Gestion des champs de mil et de sorgho par type de décideur (% de la superficie semée de mil et de sorgho par chaque type de décideur)	48
27. Moyenne de rendement de culture associée de niébé dans les champs de céréales, par type de gestion et de terre (kg de grain par ha)	56

Liste des tableaux (suite)

28. Variétés locales à Yalka dans la zone Soudano-Sahélienne (par ordre d'importance)	59
29. Variétés locales à Kamsi dans la zone Soudanienne (par ordre d'importance)	60
30. Variétés locales à Kamsaoghin dans la zone Soudanienne (par ordre d'importance)	61
31. Quelques critères d'évaluation paysanne des variétés culturales	64
32. Profil du temps de travail et calendrier cultural du ménage moyen à Yalka	66
33. Profil du temps de travail et calendrier cultural du ménage moyen à Kamsi	67
34. Profil du temps de travail et calendrier cultural du ménage moyen à Kamsaoghin	68
35. Ravageurs, maladies et dégâts du bétail dans les champs paysans à Yalka en 1986 (pourcentages des champs)	71
36. Ravageurs, maladies et dégâts du bétail dans les champs paysans à Kamsi en 1986 (pourcentages des champs)	72
37. Ravageurs, maladies et dégâts du bétail dans les champs paysans à Kamsaoghin en 1986 (pourcentages des champs)	73
38. Taille et composition du cheptel par ménage, suivant le type de structure du cheptel à Yalka (zone Soudano- Sahélienne)	76
39. Taille et composition du cheptel par ménage suivant le type de structure du cheptel à Kamsi (zone Soudanienne)	77
40. Taille et composition du cheptel par ménage suivant le type de structure du cheptel à Kamsaoghin (zone Soudanienne)	78
41. Taille moyenne du bétail en équivalents adultes par ménages	79
42. Superficie cultivée (ha) par unité (équivalent adultes) de gros bétail possédé	80

Liste des tableaux (suite)

41. Nombre, répartition par sexe et âge des bovins à Yalka (zone Soudano-Sahélienne) (Totaux)	83
42. Nombre et répartition par sexe et par âge des bovins à Kamsi (zone Soudanienne) (Totaux)	84
43. Nombre, répartition par sexe et âge des bovins à Kamsaoghin (zone Soudanienne) (Totaux)	85
44. Nombre, répartition par sexe et âges des petits ruminants à Yalka (zone Soudano-Sahélienne), (moyennes de têtes par ménages)	86
45. Nombre, répartition par sexe et âge des petits ruminants à Kamsi dans la zone Soudanienne (moyennes de têtes par ménage)	87
46. Nombre, répartition par sexe et âge des petits ruminants à Kamsaoghin dans la zone Soudanienne	88
47. Importance relative de trois niveaux d'alimentation d'appoint des petits ruminants dans les villages RSP (% des paysans de l'échantillon qu'ils utilisent chaque niveau d'alimentation)	92
48. Importance relative des principaux systèmes d'élevage dans les sites de recherche	98
49. Densité de plantes (tiges/ha) et rendements en paille dans les champs paysans à Yalka	102
50. Densité de plantes (tiges/ha) et rendements en paille dans les champs paysans à Kamsi	103
51. Densité de plantes (tiges/ha) et rendement en paille dans les champs paysans à Kamsaoghin	104

LISTE DES FIGURES

	<u>Pages</u>
1. Zones agronclimatiques du Burkina Faso	4
2. Profil du temps de travail et calendrier cultural du ménage n° 3 <u>Yalka</u>	23
3. Profil du temps de travail et calendrier cultural du ménage n° 3 <u>Kamsi</u>	24
4. Profil du temps de travail et calendrier cultural du ménage n° 3 <u>Kamsaoghin</u>	25
5. Modèle graphique simple du système de production agricole sur le Plateau Mossi : le système de gestion en anneaux	33
6. Relation entre la gestion et la distance de lieu d'habitation dans le système de culture de Yalka en zone Soudano-Sahélienne	53
7. Vue schématique des principaux systèmes d'élevage bovin sur le Plateau Mossi	94

AVANT PROPOS ET REMERCIEMENTS

Le présent rapport est le premier d'une série de rapports destinés à présenter les résultats des enquêtes socio-économiques de base du projet INERA/SAFGRAD de recherche sur les systèmes de production agricole sur le Plateau Mossi au Burkina Faso. Le projet bénéficie d'un financement du Fonds International pour le Développement Agricole (FIDA) à travers la Commission Scientifique Technique et de la Recherche de l'Organisation de l'Unité Africaine (OUA/CSTR). Les contributions de ces différentes institutions au présent rapport sont reconnues et appréciées avec gratitude.

Les enquêtes socio-économiques entrent dans la phase de diagnostic de l'approche classique de recherche sur les systèmes de production. Les objectifs principaux de cette série de rapports sont les suivants :

1. Décrire les systèmes de production agricole du Plateau Mossi de manière à faire ressortir :
 - i) Les objectifs et buts visés par les paysans ainsi que leur processus de prise de décision.
 - ii) Les principaux paramètres de dotation en ressources, d'affectation de ressources et de gestion des ressources des unités et systèmes de production.
 - iii) Les contraintes majeures qui limitent la réalisation des objectifs nationaux et paysans ainsi que les modes d'opération de ces contraintes.
 - iv) Les solutions utilisées par les paysans eux mêmes pour faire face à ces contraintes (i.e. les mécanismes d'ajustement des systèmes de production).
2. Identifier les besoins technologiques et les besoins en matière d'actions de développement des paysans, classer les unités et systèmes de production en conséquence et définir les conditions que ces technologies et actions de développement doivent remplir en vue de leur adoption par les paysans et les communautés rurales.

Ainsi donc il apparait que dans l'ensemble, aux niveaux national et paysan, le principal objectif consiste à maximiser la sécurité alimentaire.

La sécurité alimentaire est assurée par :

- a) la production agricole (cultures annuelles et arboriculture)
- b) la production animale
- c) les activités non agricoles génératrices de revenu.

Les excédents de la production agricole et des activités non agricoles sont épargnés principalement sous forme de bétail transformés en liquidité par la vente en cas de besoin pour effectuer des transactions (achat de grain et d'autres denrées). Le bétail constitue un important élément du portefeuille du paysan. La sécurité sociale est assurée en remplissant les obligations sociales : paiement de redevances sous forme de dons, cérémonies, main d'œuvre etc... Le statut social se maintient et s'améliore en s'acquittant de ses obligations en temps opportun et en accumulant des richesses sous forme de bétail ou de grain pour s'assurer une plus grande sécurité économique et un certain pouvoir politique.

La recherche sur les objectifs/buts et le processus de prise de décision chez les paysans se poursuivra à l'avenir avec la formulation et le test d'hypothèses pertinentes.

2. PLUVIOMETRIE, RESSOURCES AGRICOLES ET SECURITE ALIMENTAIRE

2.1. Pluviométrie :

Du fait que sur le Plateau Mossi et au Burkina Faso d'une manière générale, l'agriculture est de type pluvial, la pluviométrie en constitue l'intrant naturel majeur. La variabilité pluviométrique tant sur le plan de la quantité que de la répartition des pluies est de loin le déterminant majeur du rendement et de la production agricoles et par conséquent le déterminant majeur de la sécurité alimentaire sur le Plateau Mossi et dans les autres régions du Burkina Faso.

Q

Comme l'indique la Figure 1 le Plateau Mossi peut être divisé en deux zones agro-climatiques :

- La zone Soudanienne typique avec une moyenne pluviométrique à long terme variant de 800 mm à 1000 mm.

Deux sites primaires RSP : Kamsi (près de Koudougou) et Kamsaoghin (près de Koupéla) se situent dans cette zone.

- La zone Soudano-Sahélienne avec une moyenne pluviométrique à long terme comprise entre 600 et 800 mm. Le troisième site primaire RSP : Yalka (près de Ouahigouya) se trouve dans cette zone.

Depuis le début des années 1970 la tendance pluviométrique au Burkina Faso est à la baisse comme le révèle le Tableau 2 ci-après. Les déficits pluviométriques enregistrés ont varié de 6 à plus de 30 pourcent entre les périodes 1966-65 et 1971-80.

Tableau 2. Fluctuation de la pluviométrie annuelle entre 1956-65 et 1971-80 dans certains sites au Burkina Faso.

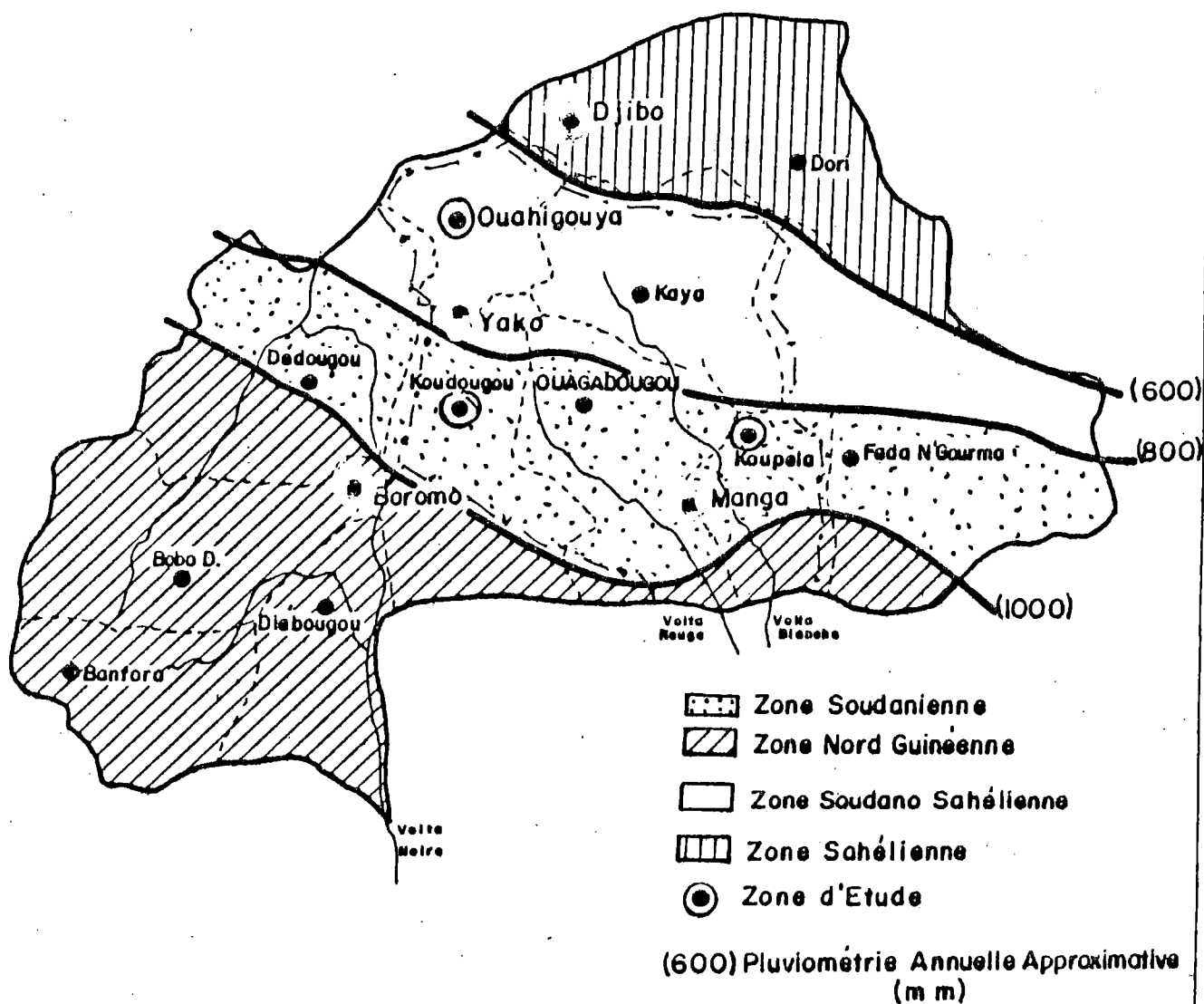
Localité	Moyenne pluviométrique annuelle (mm)		Pourcentage de déficit (%)
	1956-1965	1971-1980	
Djibo	640	410	36
Ouahigouya	715	568	21
Yako	787	684	13
Koudougou	897	658	27
Koupéla	883	773	12
Manga	940	856	9
Boromo	910	858	6

Source : CIEH (1977) - Service Météorologique, Ouagadougou.

La tendance à la baisse s'est quelque peu proursuivie au début des années 1980, période durant laquelle une grave sécheresse a été observée en 1982 et 1984 (Tableau 3).

Figure 1.

ZONES AGROCLIMATIQUES DU BURKINA FASO



--- Limite du Plateau Mossi.

Tableau 3. Régime pluviométrique autour des sites RSP au début des années 1980.

Localité	Moyenne pluviométrique de long terme (mm)	Village RSP voisin	Quantité de pluie et changements par rapport à la moyenne de long terme				
			1981	1982	1983	1984	1985
Ouahigouya (Zone Soudano-Sahélienne)	692	Yalka	833,5 (+20%)	357,4 (-48%)	357,7 (-48%)	391 (-43%)	420 (-39%)
Koudougou (zone Soudanienne)	877	Kamsi	719,8 (-18%)	526,7 (-40%)	616,7 (-30%)	670,5 (-24%)	711 (-19%)
Koupéla (zone Soudanienne)	826	Kamsaoghin	674,6 (-18%)	550,6 (-33%)	634 (-23%)	523,1 (-37%)	531,3 (-36%)

Source : Service Météorologique - Ouagadougou.

2.2. Base de Ressources Agricoles et Sécurité Alimentaire :

Les résultats des enquêtes agricoles menées en 1986 dans les sites de recherche en vue de déterminer le niveau de sécurité alimentaire au sein des ménages (voir Tableaux 4, 5 et 6) laissent penser que l'autosuffisance en matière de production de cultures vivrières n'est réalisée par le ménage moyen qu'une année sur sept dans le village Soudano-Sahélien et environ trois ans sur huit dans les villages Soudaniens. Sur quatre saisons, de 1982-83 à 1985-86, environ 50 pourcent des paysans des villages Soudaniens ont pu atteindre l'autosuffisance en cultures vivrières pendant au moins deux saisons comparativement à 4 pourcent seulement des paysans dans le village Soudano-Sahélien.

La différence de sécurité alimentaire entre les deux zones s'explique surtout par la pluviométrie qui est plus favorable pour la production agricole dans le zone Soudanienne que dans la zone Soudano-Sahélienne.

Dans un même village, la différence de sécurité alimentaire entre les ménages peut s'expliquer par deux ensembles de facteurs :

- Facteurs liés à la dotation en ressources et ;
- Facteurs liés à la gestion des ressources.

Les principaux paramètres de dotation en ressources des ménages à différents niveaux de sécurité alimentaire sont comparés aux Tableaux 4, 5 et 6 pour chacun des trois villages RSP. Il en ressort une série d'hypothèses.

- Zone Soudano-Sahélienne :

Dans le village Soudano-Sahélien, la sécurité alimentaire semble être positivement corréllée avec la superficie cultivée par tête ainsi qu'avec la superficie cultivée par actif. La superficie cultivée par actif semble à son tour être en général positivement corréllée avec la possession d'équipement de traction animale et avec la sécurité de la tenure foncière. La proportion de la superficie totale cultivée qui se situe dans les bas-fonds pourrait également affecter positivement la sécurité alimentaire. Le nombre d'animaux par tête, qui pourrait être considéré comme un indicateur de richesse s'avère être dans la majorité des cas en corrélation positive avec la sécurité alimentaire, mais pas dans tous les cas. Le sous-groupe de ménages possédant le plus grand nombre de têtes de bétail per capita (sans les éleveurs Peuhls) appartient au groupe de ménages ayant zéro année d'autosuffisance en production de cultures vivrières sur la période de quatre saisons. Le bétail est confié aux éleveurs Peuhls. Il se peut par conséquent qu'à un niveau suffisamment élevé de richesse, l'objectif d'autosuffisance en cultures vivrières soit sacrifié au bénéfice d'un objectif de maximisation du profit dans une autre activité économique telle que le commerce du bétail, le petit commerce etc... ou au profit de plus de loisirs dans la mesure où le ménage a une capacité financière suffisante lui permettant de compenser le déficit céréalier par l'achat de céréales sur le marché.

Les paramètres moyens de dotation en ressources des ménages du village Soudano-Sahélien (Yalka) sont présentés au Tableau 4. Le ménage moyen comporte environ onze personnes dont cinquante pourcent sont des personnes à charge (plus de 60 ans et moins de 15 ans). En 1986 il cultivait environ 3,8 hectares dont 55 pourcent dans les bas-fonds et 45% dans les hautes terres. La superficie cultivée par tête était de 0,38 hectare et la superficie cultivée par actif de 0,68 hectare. La valeur du bétail possédé par le ménage moyen était d'environ 15.000 CFA par résident au sein du ménage et le nombre d'arbres par hectare cultivé était de 16.

Tableau 4. Répartition des exploitations suivant la sécurité alimentaire et les caractéristiques des ménages à Yalka (Zone Soudano-Sahélienne) 1986.¹

Niveau d'insécurité alimentaire*	Années d'auto-suffisance alimentaire sur 4 (a)	% de ménages dans chaque groupe	Dimension moyenne des exploitations	Taille moyenne des ménages (personnes)	% de personnes à charge	Superficie cultivée		Équipement % des ménages		Valeur du cheptel par personne en 1986, CFA	Sécurité de la tenure foncière % de la superficie			Répartition des sols, % de la superficie		Arbres par hectare
						Par tête	Par actif	Outils manuels	T.A.		Hérité	Donnée	Empruntée	Hautes terres	Bas-fonds	
1	4	4	4,13	6	50	0,69	1,34	100	0	12 100	98	0	2	2	98	12
2	3	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	2	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.1	1	33	4,75	11	47	0,43	0,81	25	75	10 100	72	0	28	55	45	17,3
4.2	1	8	5,55	14,5	42	0,38	0,65	50	50	4 462	65	0	35	22	78	13,1
5.1	0	25	3,90	12	50	0,33	0,65	50	50	30 750	61	6	33	40	60	15,5
5.2	0	17	2,25	10,2	54	0,22	0,49	75	25	2 850	30	0	70	33	66	18
5.3	0	8	0,71	5	60	0,14	0,36	100	0	135	100	0	0	100	0	11
Moyenne d'échantillon +	0,6	95**	3,78	11,2	50	0,34	0,68	52	48	15 625	62	1	37	45	55	16
Ménages T.A.	0,6	48	5,38	15,2	50	0,35	0,70	0	100	20 200	83	2	15	52	48	15
Ménages manuels	0,6	52	2,40	8,6	50	0,28	0,56	100	0	3 030	43	0	57	30	70	17

* Les subdivisions sont liées à la disponibilité de semences. Les niveaux 4.1 et 5.1 se caractérisent par une disponibilité suffisante de semences tous les ans. Les niveaux 4.2 et 5.2 se caractérisent par une disponibilité suffisante de semences au cours d'une année au moins mais pas tous les ans. Le niveau 5.3 indique une pénurie de semences tous les ans.

** 5% étaient des ménages non classifiés qui étaient récemment revenus de la Côte d'Ivoire et étaient à leur première année de culture.

(a) Nombre de saisons de 1982-83 à 1985-86, durant lesquelles le ménage avait produit suffisamment de céréales (sorgho, mil) pour l'alimentation et la vente (si nécessaire) sans devoir en acheter pour sa consommation.

+ L'enquête a porté sur un sous-échantillon de 24 paysans.

Source : Enquête Socio-Economique 1986.

Tableau 5.. Répartition des exploitations suivant la sécurité alimentaire et les caractéristiques des ménages à Kamsi (Zone Soudanienne) 1986*.

Niveau d'insécurité alimentaire	Années d'auto-suffisance alimentaire sur 4	% de ménages dans chaque groupe	Dimension moyenne des exploitations (ha)	Taille moyenne des ménages (personnes)	% de personnes à charge	Superficie cultivée		Équipement % des ménages		Valeur du cheptel par personne en 1986, CFA	Sécurité de la propriété foncière % de la superficie			Répartition des types de sols en % superficie		Arbres par hectare
						Par tête	Par actif	Outils manuels	T.A.		Héritée	Donnée	Empruntée	Hautes terres	Bas-Fonds	
1	4	1P	5,61	11	64	0,51	0,80	100	0	7 340	94	0	6	92	8	3
2	3	14	7,30	25	47	0,30	0,61	100	0	5 400	96	0	4	87	13	4,3
3	2	19	4,61	11,5	61	0,40	0,66	100	0	4 310	100	0	0	79	21	5,8
4	1	19	5,2	9,3	48	0,56	1,15	100	0	7 200	98	0	2	47	53	6,2
5	0	38	5,2	14,3	59	0,36	0,62	100	0	5 300	93	0	7	39	61	8,4
Moyenne d'échantillon (22 paysans)	1,4	100	5,42	14	55	0,39	0,70	100	0	5 270	95	0	5	62	38	6

Source : Enquête Socio-Economique 1986.

* Voir notes Tableau 4.

Tableau 6. Répartition des exploitations suivant la sécurité alimentaire et les caractéristiques des ménages à Kamsaoghin (Zone Soudanienne), 1986.

Niveau d'insécurité alimentaire	Année d'auto- suffisance alimentaire sur 4 ans	% de ménages dans chaque groupe	Dimension moyenne des exploita- tions (ha)	Taille moyenne des ménages (personnes)	% de personnes à charge	Superficie cultivée		Equipement % de ménages		Valeur du cheftel par personne en 1986, CFA	Sécurité de la propriété foncière, % de la superficie			Répartition des types de sols, % de la superficie		Arbres par hectare
						Par tête	Par actif	Outils manuels	T.A.		Hérité	Donnée	Emprun- tée	Hautes terres	Bas-fonds	
1	4	11	n.d.	11	59	n.d.	n.d.	0	100	11 000	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
2	3	11	4,75	7,5	53	0,63	1,35	50	50	24 000	63	0	37	94	6	14
3	2	33	8,40	15,8	52	0,53	1,12	17	83	18 000	94	0	6	83	17	7
4	1	5	n.d.	6	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-
5	0	40	4,44	9,6	56	0,46	1,05	43	56	27 000	88	6	6	81	19	10
Sous échantil- lon villageois (18 paysans)	1,5	100	6,15	11,7	53	0,53	1,12	33	66	20 000	81	3	16	85	15	9
Ménages T.A.	1,75	66	6,78	13,3	57	0,51	1,18	0	100	20 500	94	0	6	82	18	8
Ménages manuels	1,0	33	4,45	9,7	48	0,45	0,85	100	0	13 500	84	0	16	88	12	11

Source : Enquête Socio-Economique 1986.

Dans le village, environ 50 pourcent des ménages possédaient un équipement complet de traction animale. Cependant il convient d'être prudent, en faisant la distinction entre les ménages utilisateurs de la traction animale et les ménages utilisateurs d'outils manuels car nombre des "paysans dit utilisateurs d'outils manuels" possèdent une partie de l'équipement de traction animale (âne ou charrue) et empruntent le complément chez les autres paysans pour utilisation dans leurs champs. Même les paysans qui ne possèdent pas d'équipement de traction animale en empruntent parfois chez des amis et des parents pour utilisation dans leurs champs.

- Zone Soudanienne :

Kamsi :

A Kamsi, un des deux villages RSP de la zone Soudanienne, tous les paysans utilisent des outils manuels. Il semble qu'il n'existe dans le village aucune relation apparente entre la sécurité alimentaire et la superficie cultivée par tête ou par actif. La sécurité de la tenure foncière est très élevée à tous les niveaux de sécurité alimentaire et ne semble pas constituer une contrainte à la réalisation de la sécurité alimentaire. Cependant, contrairement à ce qui ressort des données de Yalka (dans la zone Soudano-Sahélienne), il semble qu'il existe à Kamsi une relation inverse entre la sécurité alimentaire et la proportion de la superficie cultivée se trouvant dans les bas-fonds sur sols hydromorphes. Cette observation plutôt surprenante appelle de plus amples investigations. L'explication pourrait être donnée par les relations spécifiques existant entre les caractéristiques physiques du sol, le régime pluviométrique et les cycles de croissance des variétés cultivées à Kamsi.

Il pourrait également s'agir tout simplement d'un effet plutôt que d'une cause de l'insécurité alimentaire dans ce sens que plus un ménage se trouve dans l'insécurité alimentaire (pour d'autres raisons) plus il peut accroître la proportion de superficie cultivée au bas-fonds afin de minimiser l'insécurité alimentaire.

La valeur du bétail par résident du ménage est relativement faible comparativement à celle observée à Yalka et reste pratiquement la même à tous les niveaux de sécurité alimentaire.

D'une manière générale, il apparaît que contrairement à l'observation faite à Yalka, les facteurs de dotation en ressources n'expliquent pas bien les différences de sécurité alimentaire entre les ménages de Kamsi. Ces différences pourraient mieux s'expliquer par les facteurs de gestion des ressources.

Les paramètres de dotation de ressources du ménage moyen à Kamsi figurent au Tableau 5. Le ménage moyen comporte environ 14 personnes dont 55 pourcent sont des personnes à charge (plus de 60 ans et moins de 15 ans). En 1986 il cultivait environ 5,4 hectares dont approximativement 40 pourcent se situaient dans les bas-fonds et 60 pourcent dans les hautes terres. Les superficies cultivées par tête et par actif étaient presque similaires à celles observées à Yalka (0,39 ha et 0,70 ha respectivement), bien que contrairement aux paysans de Yalka tous les paysans de Kamsi soient utilisateurs d'outils manuels. Cela peut s'expliquer par le fait que de plus grandes superficies de bas-fonds (avec des sols plus lourds) sont cultivées à Yalka.

La valeur du bétail du ménage moyen était d'environ 5.000 CFA par résident du ménage et seuls six arbres en moyenne étaient dénombrés par hectare cultivé.

Kamsaoghin :

A Kamsaoghin, second village RSP dans la zone Soudanienne, il semble y avoir une corrélation positive entre la superficie cultivée par tête ou par actif et le niveau de sécurité alimentaire. Cette situation est similaire à celle observée à Yalka dans la zone Soudano-Sahélienne. Les deux villages ont en commun la pratique de la culture attellée. La relation entre la superficie cultivée par tête ou par actif et la possession d'un équipement complet de traction animale demeure positive. Toutefois, il y a une ambiguïté dans la définition du "ménage utilisateur de traction animale" comme antérieurement

mentionnée. Bien que deux tiers des paysans possèdent un équipement complet, certains des autres paysans en utilisent à un moment ou à un autre au cours de la saison, grâce à l'emprunt. De ce fait, les conclusions relatives aux relations entre la possession d'équipement de traction animale et d'autres variables pourraient être plus fiables dans une comparaison transversale des villages à différents niveaux d'adoption des équipements de traction animale, *Ceteris Paribus*.

Les données présentées aux Tableaux 4 et 6 indiquent que les superficies cultivées par tête et par actif sont nettement plus grandes à Kamsaoghin qu'à Yalka. Ceci correspond à un niveau plus élevé d'adoption et d'utilisation des équipements de traction animale à Kamsaoghin. Le fait qu'une portion nettement moindre de la superficie agricole se retrouve dans les bas-fonds à Kamsaoghin (15%) comparativement à Yalka (55%) explique également une telle différence. Les sols hydromorphes plus lourds de bas-fonds sont habituellement labourés avant le semis et leur exigence plus grande en travail restreint la superficie cultivée.

La sécurité de la tenure foncière à Kamsaoghin semble ne pas être liée à la capacité du ménage à assurer sa sécurité alimentaire. Elle est cependant assez grande dans l'ensemble. D'une manière générale, la sécurité de la tenure foncière est plus grande dans les villages Soudaniens que dans les villages Soudano-Sahéliens. Ainsi donc, l'aptitude d'un ménage à assurer sa sécurité alimentaire est plus liée à la superficie cultivée par tête ou par actif et à la sécurité de la propriété foncière dans le village Soudano-Sahélien que dans le village Soudanien. A l'instar du village Soudanien, Kamsaoghin semble connaître une relation inverse entre la proportion de la superficie cultivée dans les bas-fonds et la sécurité alimentaire.

La valeur du bétail par capita n'est pas en corrélation claire avec la sécurité alimentaire. Néanmoins, les ménages ayant la valeur la plus élevée de bétail par résident figurent dans le groupe de ménages les moins autosuffisants sur le plan alimentaire. L'explication pourrait être similaire à celle donnée dans le cas de Yalka.

Les paramètres de dotation en ressources du ménage moyen à Kamsaoghin figurent au Tableau 6. Le ménage moyen comprend environ douze personnes dont 53 pourcent sont des personnes à charge. En 1986 il cultivait

environ 6,1 hectares dont 85 pourcent situés dans les hautes terres et 15 pourcent dans les bas-fonds. La superficie cultivée par tête était de 0,53 ha et la superficie cultivée par actif était de 1,12 hectare. La valeur du bétail possédé était d'environ 20.000 CFA par capita et le nombre d'arbres comptés par hectare cultivé était d'environ neuf. Par conséquent l'agroforesterie ou l'association d'arbres et de cultures semble être paradoxalement plus importante dans le village Soudano-Sahélien que dans les villages Soudaniens.

3. CONTRAINTES PRINCIPALES

Comme l'ont identifié les recherches antérieures et les enquêtes de reconnaissance menées en 1986 par le programme RSP (INERA/SAFGRAD 1986a), les contraintes majeures qui imposent des limitations à l'aptitude des paysans à assurer la sécurité alimentaire et autres objectifs sur le Plateau Mossi sont les suivantes :

A. Pour la production agricole :

- Déficit hydrique et imprévisibilité de la disponibilité hydrique
- Faible fertilité du sol et dégradation de la qualité des terres
- Goulots d'étranglement de la main d'œuvre agricole
- Faible productivité des outils agricoles
- Problèmes phytosanitaires et dégâts divers

B. Pour la production animale :

- Insuffisance quantitative et qualitative des ressources alimentaires et des réserves en eau, particulièrement durant la saison sèche.
- Maladies du bétail.

C. Pour la production arboricole, la protection et la restauration de l'environnement :

- Pénurie d'eau pour l'établissement des jeunes plants
- Attaques des plants par les termites

- Pénurie de jeunes plants
- Divagation des animaux
- Régime foncier

Le programme National RSP tente de résoudre les contraintes de déficit hydrique de fertilité du sol, de goulot d'étranglement de la main d'œuvre, d'insuffisance des ressources alimentaires pour le bétail, et de protection et restauration de l'environnement.

4. PRODUCTION AGRICOLE

4.1. Contraintes :

4.1.1. Contraintes 1 : Déficit hydrique et imprévisibilité de la disponibilité hydrique :

La contrainte majeure à la productivité agricole sur le Plateau Central du Burkina Faso est l'insuffisance et l'imprévisibilité de la disponibilité hydrique en raison surtout de : l'irrégularité des pluies et la faible capacité de rétention en eau du sol.

La pluviométrie subit entre les années de fortes variations allant du simple au double (ex. : de 500 mm à 1050 mm pour les régions de Koupéla et Kamsi, et de 350 mm à 950 mm pour la région de Ouahigouya). Le début et la fin de la saison pluvieuse sont très variables. Une forte proportion de la pluviométrie saisonnière s'enregistre en quelques précipitations tandis qu'un grand nombre de petites précipitations n'apportent qu'une faible quantité inefficace d'humidité (Tableau 7). De telles caractéristiques pluviométriques rendent problématique la fixation d'un calendrier agricole et peuvent entraîner de graves stress hydriques pour les cultures, aux stades critiques de croissance tels que la germination, la floraison et la formation de grains. Les quelques fortes précipitations entraînent une sérieuse érosion du sol et de grandes pertes d'eau par ruissellement. Jusqu'à 50% d'eau de pluie peuvent être ainsi perdues par ruissellement.

Tableau 7. Pluviométrie dans les sites de recherche, 1986.

A. Yalka dans la zone Soudano-Sahélienne (468,7 mm, 36 jours de pluies).

Semaines du mois	Jours du mois	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.
1	01-07	0	0	0	5,4	15,8	21,3	25,8	11,3
2	08-14	0	0	0	34,7	23,8	47,8	38	0
3	15-22	0	0	1,3	15,3	12	76,5	19,8	0
4	23-31	0	0	32,3	4,3	45,5	34,3	3,3	0
Pluviométrie mensuelle		0	0	33,6	59,7	97,1	180	87	11,3
Jours de pluie		0	0	3	7	8	10	7	1

B. Kamsi dans la zone Soudanienne (826 mm, 39 jours de pluie).

Semaine du mois	Jours du mois	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.
1	01-07	0	0	0	16,6	37,3	52,7	102,9	18,6
2	08-14	0	0	11	49,6	0	65	42,3	0
3	15-22	0	0	0	26,3	87,9	54,3	10,6	0
4	23-31	0	0	40,6	48,8	44,9	69,8	47	0
Pluviométrie mensuelle		0	0	51,6	141,3	170,1	241,8	202,8	18,6
Jours de pluie		0	0	4	8	6	12	7	2

C. Kamsaoghin dans la zone Soudanienne (663 mm, 45 jours de pluie).

Semaine du mois	Jours du mois	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.
1	01-07	0	0	27	6	39	45	31	12
2	08-14	0	0	9	9	32	95	31	0
3	15-22	0	0	13	4	105	26	45	0
4	23-31	0	0	4	40	45	18	17	10
Pluviométrie mensuelle		0	0	53	59	221	184	124	22
Jours de pluie		0	0	5	7	10	12	8	3

La conséquence de ces contraintes au niveau villageois est bien illustrée par l'exemple donné aux Tableaux 8 et 9 ci-après. Le déficit hydrique peut occasionner une baisse de plus de 50% de la production agricole par tête, bien en dessous des besoins alimentaires minimaux, et une baisse des rendements d'une année à l'autre.

Tableau 8. Modification du régime pluviométrique à Kolbila (Yako), de 1981 à 1982.

1981 : 707 mm, 53 jours de pluie à compter du 1er Mai.

Semaine du mois	Jours du mois	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.
1	01-07	0	0	23,5	44	54	14,5	12,5	0
2	08-14	0	0	0	5	64	106,5	55	0
3	15-22	0	0	10,8	8	5	35	-	0
4	23-31	9	0	23,5	71	77	59,5	39	0
Pluviométrie mensuelle		9	0	57,8	128	200	215,5	105,5	0
Jours de pluie		1	0	8	10	11	17	6	0

1982 : 586 mm, 49 jours de pluie à compter du 1er Mai.

Semaine du mois	Jours du mois	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.
1	01-07	0	0	8	9	6	13	30	23
2	08-14	3,8	0	10,8	24	8	45	0	62
3	15-22	3,2	0	8,6	11	48	16	9	0
4	23-31	0	0	23	79	32	96	25	0
Pluviométrie mensuelle		7	0	50,4	123	94	170	64	85
Jours de pluie		3	0	7	8	10	12	7	5

Tableau 9. Modifications de la production et des rendements en grain à Kolbila (région de Yako), de 1981 à 1982.

Année		1981	1982	Pourcentage de modification
Pluviométrie		707	586	- 17 %
<u>Production, kg/tête :</u>				
- Exploitations utilisatrices d'outils manuels		218	98	- 55 %
- Exploitations utilisatrices de traction animale		276	136	- 51 %
<u>Rendement :</u>				
- Exploitations utilisatrices d'outils manuels	Mil	540	289	- 46 %
	Sorgho	756	403	- 47 %
- Exploitations utilisatrices de traction animale	Mil	778	258	- 67 %
	Sorgho	1186	446	- 62 %

Source : ICRISAT 1983.

4.1.2. Contrainte 2 : Faible fertilité du sol et dégradation de la qualité des terres :

Les sols du Burkina Faso sont surtout des Alfisols. Les propriétés chimiques indiquent une faible teneur en matière organique, une faible teneur en argile, une faible teneur en phosphore et par conséquent une faible teneur en azote et une faible capacité d'échange cationique. Les analyses des propriétés physiques révèlent des textures surtout sableuses et graveleuses, une faible capacité de rétention en eau et une forte sensibilité à l'érosion. Des exemples de propriétés chimiques et physiques des sols du Plateau Mossi figurent aux Tableaux 10 et 11 ci-après.

Tableau 10. Caractéristiques physiques et chimiques de sols locaux dans la région de Manga (zone Soudanienne du Plateau Mossi).

Caractéristiques des types de sols locaux	Sol graveleux Kuigdiga	Sol sableux Binsiri	Sol de bas-fonds Bollé
Nombre de jachères échantillonnées	2	2	1
Profondeur d'échantillonnage	20	20	20
Refus, > 2 mm %	35	14	14
<u>Fraction analysée (<2000 u)</u>			
Sable (2000 u - 50 u) %	71	70	64
Limon (2-50 u) %	18	23	30
Argile (<2 u) %	11	7	6
Matière organique %	1,21	0,59	1,62
Carbone total C %	0,70	0,34	0,94
Azote total	0,037	0,031	0,042
Phosphore assimilable	1,80	3,4	1,4
Calcium (Ca ++) me/100 g	2,57	1,92	1,40
Magnesium (Mg ++) "	0,85	0,42	0,32
Potassium (K +) "	0,13	0,13	0,17
Sodium (Na +) "	0,32	0,05	0,02
Somme des bases (S)	3,87	2,52	1,91
Capacité d'échange cationique	4,81	2,72	3,30
PH, H ₂ O	6,7	6,5	6,1

Source : Prudencio/SAFGRAD (1987).

Tableau 11. Capacités de rétention en eau et eau utile des principaux sols locaux.

	Type de sol					
	Sol sableux de Hautes terres		Sol gravelleux		Sol de Bas-fonds	
	Profondeur d'échantillonnage (cm)					
	5	40	5	25	5	35
Densité apparente	1,67	1,54	1,62	1,59	1,58	1,73
% d'humidité						
PF 2,5	8,9	21,5	9,6	13	13,5	11
% d'humidité						
PF 3	6,9	21	8,4	11,8	12,7	9,8
% d'humidité						
PF 4,2	2,4	14,7	8,2	6,2	6,5	4,4
Eau utile						
PF 5,2 - PF 2,5	6,5	6,8	6,4	6,8	7	6,6
Eau utile						
PF 4,2 - PF 3	4,5	6,3	5,2	6,6	6,2	5,4

Source : Prudencio/SAFGRAD (1987).

Des évaluations subjectives de la fertilité du sol dans les champs cultivés par les paysans dans les trois villages primaires RSP au cours de la saison 1986 sont présentées au Tableau 12. Dans l'ensemble, moins de 40 pourcent de la superficie totale cultivée sont considérés par les paysans comme ayant une "bonne" fertilité. Au moins 60 pourcent de la superficie totale cultivée ont une fertilité de sol "passable" ou "faible".

Tableau 12. Evaluation subjective de la fertilité du sol par les paysans, dans les champs cultivés en 1986 (pourcentage de la superficie totale cultivée par niveau de fertilité).

Evaluation de la fertilité	Village de Yalka	Village de Kamsi	Village de Kamsaoghin
	Zone Soudano-Sahélienne	Zone Soudanienne	Zone Soudanienne
"Excellente"	5	0	5
"Bonne"	35	0	25
"Passable"	45	17	54
"Faible"	15	41	16
"Nulle"	0	42	0
Total	100	100	100

Source : Données d'enquête Socio-Economiques, 1986.

Les paysans considèrent également que la qualité du sol est en baisse en raison de la baisse de la fertilité chimique et aussi par suite d'une détérioration de l'état physique des sols (Tableaux 13, 14, 15). Les dégradations physiques les plus manifestes sont la compaction du sol et l'érosion du sol. La compaction du sol constitue un problème surtout dans le village Soudano-Sahélien.

Tableau 13. Importance relative de la détérioration de la qualité du sol
suivant l'évaluation subjective des paysans (% de la superficie
totale cultivée).

Modification de la qualité du sol	YALKA Zone Soudano- Sahélienne	KAMSI Zone Soudanienne	KAMSAOGHUIN Zone Soudanienne
En baisse	74	100	55
Non en baisse	26	0	45
Total	100	100	100

Source : Données Socio-Economiques 1986.

Tableau 14. Degrés d'érosion du sol subjectivement évaluée* à travers les
champs (% de la superficie totales cultivée par cas).

Degré d'érosion du sol	YALKA Zone Soudano- Sahélienne	KAMSI Zone Soudanienne	KAMSAOGHIN Zone Soudanienne
"Faible"	74	49	79
"Moyen"	25	36	16
"Elevé"	1	15	5
Total	100	100	100

Source : Données Socio-Economiques, 1986.

*Evaluation par l'enquêteur.

Tableau 15. Importance relative de la compaction du sol dans les champs
(% des champs).

	YALKA Zone Soudano- Sahélienne	KAMSI Zone Soudanienne	KAMSAOGHIN Zone Soudanienne
Aucun endroit compact dans le champ	55	97	94
Un ou plusieurs endroits compacts dans le champ	45	3	6
Total	100	100	100

Source : Données Socio-Economiques, 1986.

4.1.3. Contrainte 3 : Goulot d'étranglement de la main d'œuvre :

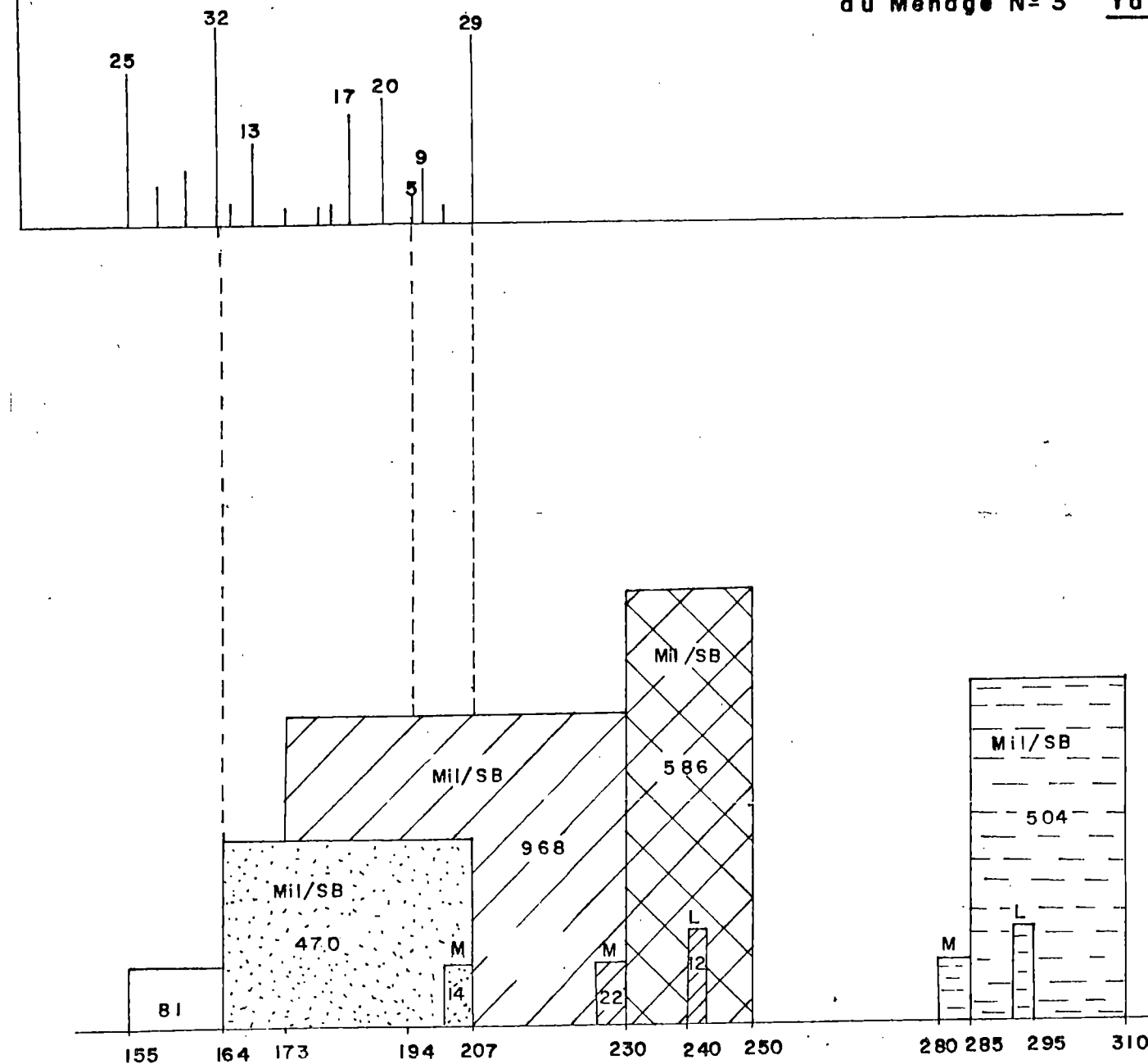
En raison de la nature saisonnière et pluviale de la production agricole sur le Plateau Mossi, toutes les activités de production agricole doivent s'effectuer dans une période de temps relativement courte. La saison des pluies dure généralement cinq mois environ dans la zone Soudanienne (début Mai - début Octobre) et quatre mois et demi environ dans la zone Soudano-Sahélienne (Mi-Mai - fin Septembre) (voir Tableau 7). Toutes les activités prérécoltes sont généralement menées dans une période de 100 à 125 jours dans la zone Soudanienne et dans une période de 90 à 100 jours dans la zone Soudano-Sahélienne (voir Figure 2, 3 et 4).

La contrainte de main d'œuvre restreint la superficie cultivée per capita et par conséquent exerce un effet négatif sur la sécurité alimentaire, comme le suggère la corrélation positive entre la sécurité alimentaire et la superficie cultivée per capita dans les sites d'étude, corrélations qui a été déjà examinée.

Le goulot d'étranglement de la main d'œuvre s'observe principalement à la période du sarclage. Cependant une pénurie de main d'œuvre se ressent souvent aussi au début de la saison lorsqu'il convient de procéder en temps opportun à la préparation des lits de semence et au semis en tenant compte du régime pluviométrique. Comme l'illustrent les Figures 2, 3 et 4 ci-après, les paysans attendent une "bonne" pluie (i.e. minimum 13 mm à Yalka en 1986, 22 mm à Kamsi) pour préparer le lit de semence (scarifiage, rayonnage ou labour) et semer. Après une "bonne" pluie, la plupart des paysans ne disposent que d'une période très courte pour réaliser avec succès ces deux activités de manière que les cultures puissent avoir suffisamment de temps pour achever leurs cycles de croissance et disposer de l'humidité nécessaire au cours de leurs stades critiques de croissance. De ce fait, nombre de paysans ne travaillent pas le sol en profondeur et beaucoup d'entre eux ne sement pas en ligne. Après une "bonne" pluie, les paysans se hâtent de semer une superficie aussi grande que possible au cours de la brève période d'après pluie où le sol reste suffisamment humide pour permettre de semer avec succès. Une telle période varie d'un à trois jours suivant le type de sol et la quantité de pluie. La plupart des paysans ne

Pluviométrie (jusqu'à la fin des semis)
mm

Figure 2. Profil du temps de Travail et Calendrier Cultural
du Ménage N° 3 Yalka



□ Préparation du Sol

▒ Semis

▨ Premier Sarclage

▩ Second Sarclage

▤ Récolte

M = Maïs

SR = Sorgho Rouge

SB = Sorgho Blanc

Mil = Mil

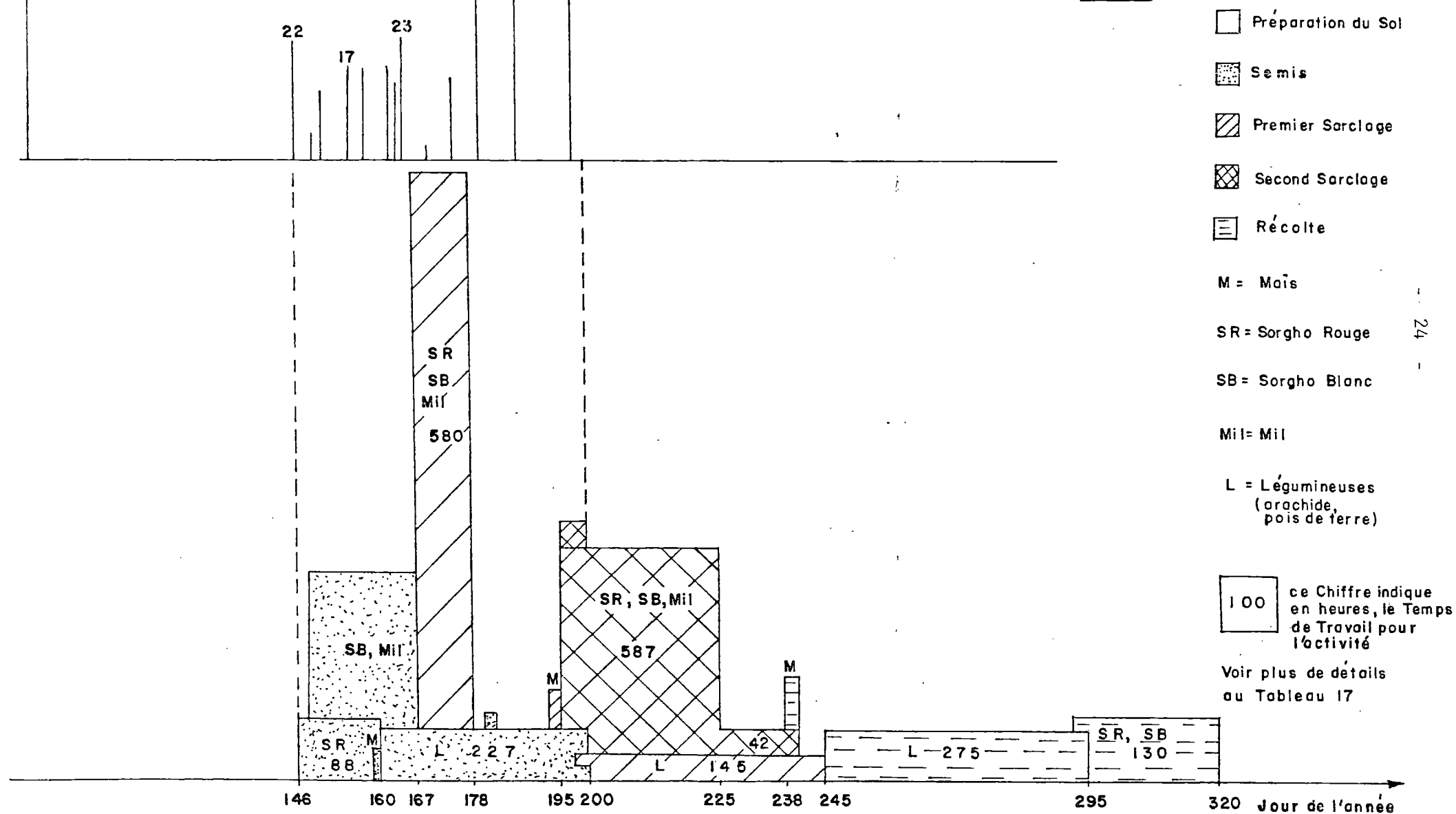
L = Légumineuses
(arachides,
pois de terre)

100 ce Chiffre indique
en heures, le Temps
de Travail pour l'activité

Voir plus de détails au
Tableau 16






▲ Pluviométrie (jusqu'à la fin des Semis)
mm

**Figure 3. Profil du temps de Travail et Calendrier
Cultural du Ménage N° 3 Kamsi**



Pluviométrie(jusqu'à la fin des Semis)
mm

Figure 4. Profil du temps de Travail et Calendrier
Cultural du Ménage N° 3 Kamsaoghin

-  Préparation du Sol
-  Semis
-  Premier Sarclage
-  Second Sarclage
-  Récolte

M = Maïs

SR = Sorgho Rouge

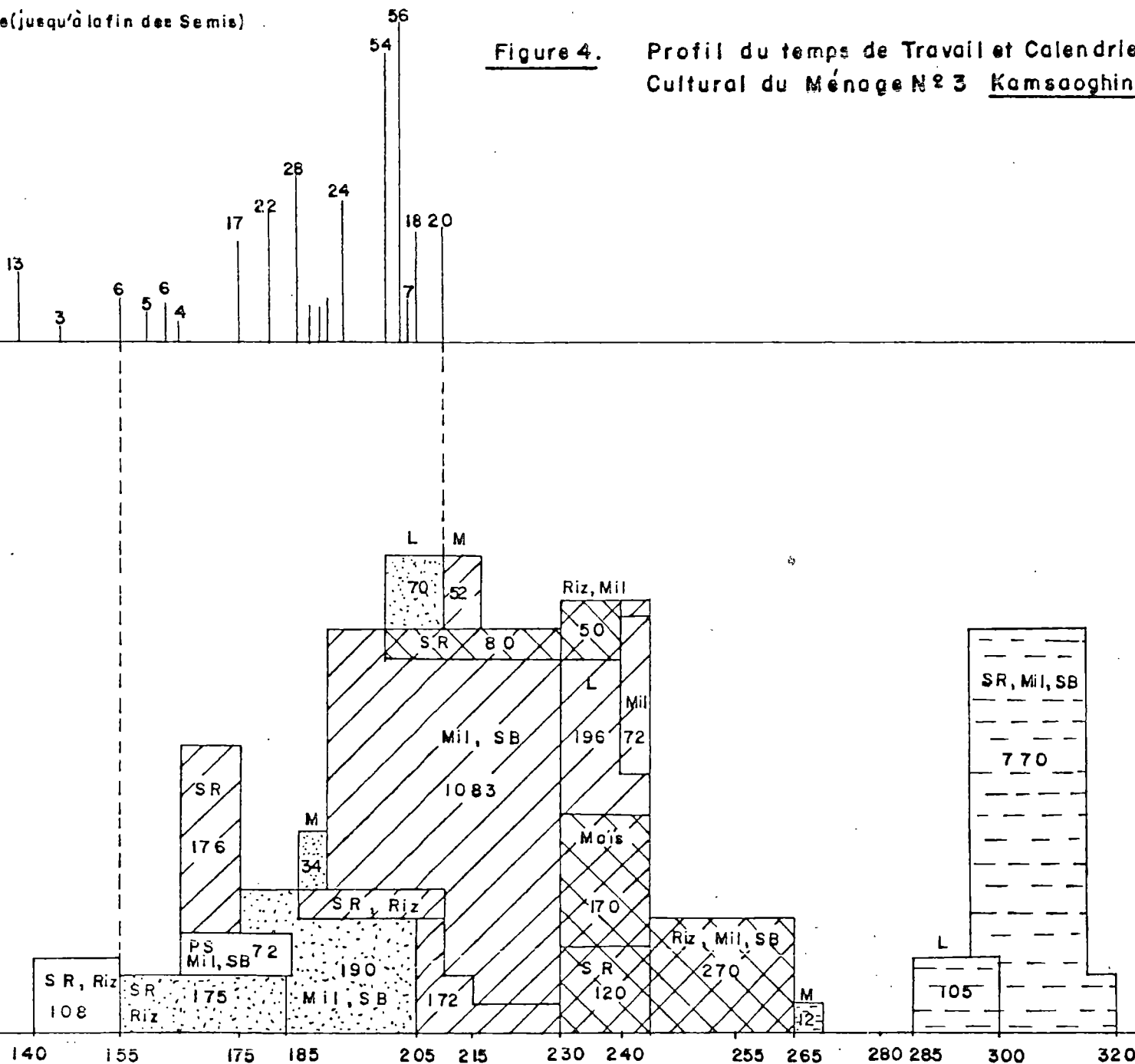
SB = Sorgho Blanc

Mil = Mil

L = Légumineuses
(arachide,
pois de terre)

 ce Chiffre indique
en heures, le Temps
de Travail pour
l'activité

Voir plus de détails
au Tableau 18



parviennent pas à semer la superficie souhaitée au cours de ces brèves périodes et recourent au "semis à sec" entre de "bonne" pluies pour achever le semis.

L'absence de semis en ligne par suite de précipitation pour semer en début de saison rend le sarclage plus difficile et long. Un grand nombre de paysans qui disposent d'un équipement de traction animale et pourraient sarcler à l'aide de cet équipement ne le font pas parce qu'ils ne sont pas parvenus à semer en ligne sur de larges portions de leurs champs.

A Yalka (village Soudano-Sahélien) par exemple, la plupart des paysans qui utilisent l'équipement de traction animale s'en servent pour labourer en vue d'augmenter la rétention en eau du sol. Ils n'ont pas le temps de tracer des lignes pour semer en ligne. Par conséquent, l'équipement reste inutilisé pendant le reste de la saison et le sarclage se fait manuellement. Ainsi donc, la contrainte de main d'œuvre durant les phases de préparation de lits de semence et de semis contribue largement à accentuer le goulot d'étranglement de la main d'œuvre au cours des premier et second sarclages.

Comme il ressort des figures 2, 3 et 4 par exemple le semis des principales cultures céréalières peut s'étaler sur 20 à 40 jours, ce qui entraîne un semis tardif des variétés photosensibles dans de larges portions des champs et par conséquent de faibles rendements. Suivant une méthode empirique simple et approximative, le premier sarclage du sorgho et du mil se fait de manière optimale 15 à 20 jours après le semis et le second sarclage s'effectue de manière optimale environ 40 à 50 jours après le semis selon le cycle de croissance. Comme l'indiquent les Figures 2, 3 et 4, les paysans n'ont pas réussi à sarcler "à temps" dans tous les champs, ce qui révèle l'existence d'un goulot d'étranglement de travail durant la période de sarclage.

4.2. Solutions et Pratiques Paysannes :

4.2.1. Stratégies ou mécanisme d'ajustement :

Les paysans du Plateau Mossi ont depuis longtemps reconnu l'importance des trois contraintes fondamentales de la production agricole que sont :

- (1) l'insuffisance et l'imprévisibilité de la disponibilité hydrique ;

(2) la faiblesse et la dégradation de la fertilité du sol ; (3) les goulots d'étranglement de la main d'œuvre, et ont élaboré un ensemble de stratégies (mécanisme d'ajustement) visant à minimiser les effets néfastes de ces contraintes sur leurs objectifs de production/consommation.

La plupart des paysans du Plateau Mossi tentent essentiellement de parvenir à leurs buts avec un minimum de risque. La Diversification est utilisée comme principale stratégie de minimisation du risque et explique en grande partie les caractéristiques des systèmes de production agricole que l'on observe dans la région.

La minimisation des risques de production liés à la sécheresse se réalise par :

- La Polyculture et les associations de cultures. Cette stratégie vise à tirer un profit maximum des potentialités de différentes cultures ayant des exigences en humidité du sol et des cycles de croissance différents (i.e. maïs, sorgho, mil, niébé, arachide etc...).
- L'utilisation de plusieurs variétés (ou écotypes) de chaque culture, avec différents cycles de croissance et de tolérance à la sécheresse (en culture pure ou en association de cultures).
- Une stratégie dynamique de semis pour éviter la sécheresse, avec une utilisation efficace des cycles de croissance des variétés et des différences de capacités de rétention en eau des sols locaux.
- La recherche variétale et la sélection de variétés de cycle plus court provenant d'autres villages et zones agroclimatiques.
- Des substitutions culturelles, en accentuant l'importance relative des cultures les plus tolérantes à la sécheresse (telles que le mil) et des cultures de cycle court (ex.: maïs) dans l'association de cultures.

- L'aménagement et l'exploitation des bas-fonds, avec un déplacement des variétés de sorgho de cycle plus long, des hautes terres vers les bas-fonds.
- L'acquisition d'équipements de traction animale pour le travail du sol en vue d'accroître la rétention en eau du sol, pour l'extension des superficies et la culture des bas-fonds.
- Une plus grande utilisation et extension des pratiques traditionnelles de conservation de l'eau et du sol comme les ceintures de pierres, le paillage, les bandes herbeuses, le Zaï etc... et des techniques traditionnelles de retenue d'eau : "boullis".

La stratégie précédente sert également à réduire la détérioration de la qualité du sol en freinant l'érosion et la compaction du sol. Elle aide également à améliorer la texture et la teneur en matière organique des sols. Cependant, la principale stratégie utilisée par les paysans pour résoudre la contrainte de fertilité du sol est une stratégie de gestion différentielle de la fertilité du sol qui consiste à appliquer du fumier organique dans les champs voisins des concessions, à appliquer des engrais minéraux dans les champs éloignés des concessions et à utiliser les jachères pour régénérer la fertilité du sol dans les zones de brousse éloignées où les terres sont en plus grande quantité.

Une telle stratégie sert en fait à résoudre simultanément toutes les trois contraintes majeures. L'application préférentielle du fumier dans les champs plus proches et des engrais minéraux dans les champs plus éloignés vise à minimiser les exigences en main d'œuvre pour le transport et l'application d'engrais (Prudencio, 1987).

Cette stratégie permet également un meilleur calendrier des activités saisonnières dans les champs les plus proches de la concession, qui sont généralement semés avec les cultures de base ayant les cycles de croissance les plus courts (maïs, variétés précoces de sorgho) de manière à maximiser les chances de réussite des cultures dans une portion limitée de la superficie cultivée, en toute éventualité avec ou sans sécheresse.

La combinaison de différentes stratégies pour résoudre les contraintes fondamentales crée un système de gestion différentielle des champs décrit comme "système de gestion en anneaux".

D'autres stratégies destinées à résoudre plus spécifiquement la contrainte de main d'œuvre comprennent le semis à sec et les invitations de cultures pour le travail en commun. En dehors du système de culture, d'autres stratégies visant à combattre les effets négatifs des contraintes sur les buts des paysans sont :

- Augmentation des investissements dans le bétail, surtout les petits ruminants, et dans le petit commerce.
- Emigrations saisonnières ou de longue durée, de certains membres du ménage pour acquérir de l'argent dans des activités non agricoles génératrices de revenus dans le pays, en Côte d'Ivoire ou au Ghana.
- Stratégies de gestion des stocks de céréales.

Outre ces stratégies techniques et de réaffectation de ressources qui caractérisent le mécanisme d'ajustement, l'on observe également des changements institutionnels. Le changement le plus remarquable a été le passage du système de propriété foncière d'un type communautaire où le droit d'usage des terres était accordé par un chef de terre, à un type familial restreint où le droit de propriété foncière se transférait entre certains membres de la même famille, et finalement à un type patrilinéaire avec transfert du droit d'utilisation des terres directement de père à fils. Comme l'indiquent les Tableaux 4, 5 et 6, la plupart des terres cultivées sont héritées. Elles sont surtout héritées d'un père et parfois d'un oncle ou d'un grand père. En augmentant la sécurité de la tenure foncière, un tel changement institutionnel a permis une plus grande incitation à l'investissement dans le maintien de la qualité du sol.

4.2.2. Modèle simple du système de production agricole sur le Plateau Mossi :

Comme déjà mentionné, nombre des stratégies utilisées par les paysans pour résoudre les contraintes de production agricole aboutissent à un système de gestion différentielle des champs dénommé "système de gestion

en anneaux" et décrit de manière détaillée ailleurs (Prudencio, 1987).

Trois principaux facteurs peuvent servir à expliquer la plupart des différences de cultures et de gestion observées entre les champs d'un ménage donné. Ce sont :

1. L'objectif de production - consommation du paysan.
2. La distance entre le lieu d'habitation (concession) et le champ, qui est un déterminant majeur de l'application de fumier et de la réalisation en temps opportun des activités saisonnières de production agricole.
3. Le type de sol, particulièrement la capacité de rétention en eau du champ et le niveau de fertilité chimique du sol.

Sur la base des objectifs de production/consommation du paysan l'on peut établir une distinction entre quatre types essentiels de champs :

- les champs de cultures de soudure et d'épices
- les champs de sécurité alimentaire minimum
- les champs de sécurité alimentaire complémentaire
- les champs de cultures de rente et d'obligation sociale.

Les champs de cultures de soudure et d'épices sont des champs semés de cultures à cycle court comme le maïs, les variétés précoces de mil ou de sorgho et les épices. Les céréales sont utilisées comme cultures de soudure ou comme friandises. Dans le dernier cas, ce sont surtout des variétés sucrées qui sont semées. Les plantes potagères sont également cultivées par les femmes, en association avec les céréales, de manière à produire la quantité d'épices nécessaires pour préparer la sauce, complément du mets céréalier (tô) dans la ration alimentaire quotidienne.

Les champs de sécurité alimentaire minimum sont des champs de céréales qui occupent une portion limitée de la superficie cultivée, où le paysan tente de maximiser les chances de réussite agricole grâce à une meilleure gestion, pour pouvoir garantir au ménage quelques réserves alimentaires dans tous les cas. La culture est relativement intensive dans ces champs.

Les champs de sécurité alimentaire complémentaire sont des champs de céréales où la culture est assez extensive avec une gestion relativement faible et où les chances de réussite agricole sont par conséquent plus faibles que dans le cas précédent. Ces champs sont principalement destinés à fournir des réserves alimentaires complémentaires.

Les champs de cultures de rente et d'obligations sociales sont des champs semés de cultures principalement destinées à la vente en vue d'acquérir des devises et de remplir les obligations sociales (dons, cérémonies etc...). Il s'agit surtout de champs de coton, de riz, de tubercules et de légumineuses (arachide, pois de terre). Des champs de mil et de sorgho peuvent également y être inclus.

Cependant, le produit de tout champ peut servir à réaliser plusieurs buts et la classification donnée ci-dessus se fonde sur le but principal le plus important. Dans le cas d'une bonne saison des cultures le produit d'un champs quelconque peut être vendu afin d'obtenir de l'argent ou remplir des obligations sociales.

Lorsque l'on tente de classer les champs sur la base de la distance par rapport à la concession ou lieu d'habitation du ménage au cours de la saison pluvieuses, il apparaît clairement dans la plupart des cas que le niveau de gestion baisse, des champs les plus proches aux champs les plus éloignés. La différence de gestion réside surtout dans la gestion de la fertilité du sol avec du fumier ou des engrais, dans la quantité de travail utilisée pour réaliser les activités saisonnières prémissiales et dans la réalisation en temps opportun de ces activités.

Si l'on trace des cercles concentriques autour de la concession d'un ménage donné, il est possible d'identifier d'une manière générale au moins trois anneaux de gestion, les champs situés dans chaque anneau étant gérés d'une façon presque identique.

En qualifiant les trois niveaux de gestion "d'élevé", de "modéré" et de "faible", l'anneau de gestion élevée est habituellement l'anneau voisin de la concession. La plupart des champs de cultures de soudure et

d'épices se trouvent habituellement dans le premier anneau. L'anneau intermédiaire est généralement l'anneau de gestion modérée où se situent habituellement les champs de sécurité alimentaire minimum. L'anneau extérieur est en général l'anneau de faible gestion. La plupart des champs de sécurité alimentaire complémentaire se trouvent dans l'anneau extérieur. Les champs de cultures de rente et d'obligations sociales sont habituellement dans les anneaux intermédiaire et extérieur. La main d'œuvre constituant une contrainte majeure, les activités saisonnières à réaliser dans des conditions biophysiques similaires (i.e. type de sol et culture) le seront plus rapidement dans les champs de sécurité alimentaire minimum que dans les champs de sécurité alimentaire complémentaire et de cultures de rente.

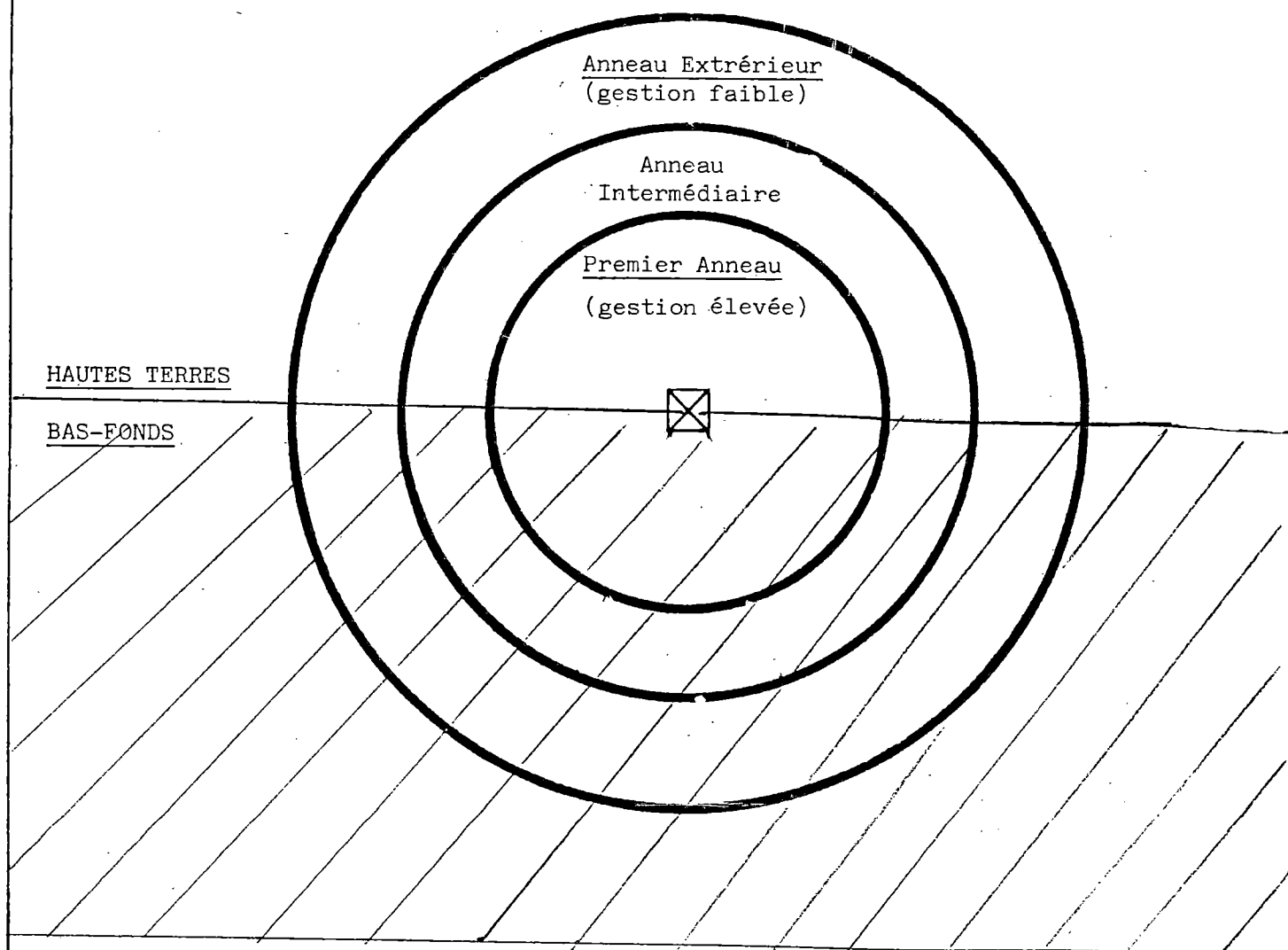
En ce qui concerne les types de sol, l'on peut distinguer grosso modo deux types de sols : les sols de hautes terres et les sols de bas-fonds. Les premiers sont en général des sols gravelleux et sableux tandis que les seconds sont des sols hydromorphes à texture variable.

Le modèle simple de système de production agricole ci-dessus décrit est illustré à la Figure 5 ci-après et des exemples tirés des sites d'étude RSP sont donnés aux Tableaux 16, 17 et 18.

4.3. Gestion et Rendements :

Une implication majeure du système de gestion différentielle des champs décrit dans la section précédente est l'existence de plusieurs niveaux de gestion dans l'exploitation agricole typique du Plateau Mossi. Dans une même exploitation, une culture donnée peut être soumise à trois types ou plus de gestion et de ce fait les moyennes de rendement calculées sans tenir compte des différences de gestion ne reflètent pas la véritable situation au niveau de l'exploitation et prêtent à confusion surtout lorsqu'elles sont utilisées dans l'évaluation des technologies et dans l'élaboration de projets de développement.

Les statistiques de faibles moyennes de rendement amènent beaucoup de chercheurs et d'agents de développement à penser que la gestion est uniformément faible dans l'exploitation agricole typique. Une controverse



☒ = Lieu d'habitation du Ménage durant la saison pluvieuse (concession).

Figure 5: Modèle graphique simple du système de Production Agricole sur le Plateau Mossi : Le Système de Gestion en Anneaux.

Tableau 16. Champs du ménage n° 3 et leurs caractéristiques à Yalka durant la campagne 1986 (Zone Soudano-Sahélienne).

Gestionnaire du Champ	Emplacement du champ	Distance de la concession (mètres)	Superficie du champ	Type de sol	Cultures		Gestion*						Anneau de gestion	Type de champs	Dates d'activité			Rendement grain kg/ha
					Première	Deuxième	Labour du sol	Fumure Org.	Min.	Nombre de semis	Nombre de sarclages	Semis			1er sarclage	2e sarclage		
Chef du ménage	Maison	0	0,2		Maïs	Epices	1T	1	-	1	1			Soudure				n.d.
"	"	0	0,13		"	"	1T	1	-	1	1	1ère haute terre	Epice					n.d.
"	"	Village	30	0,37	Haute terre gravelleuse	Mil	Sorgho	0	1	0	1	2	Haute terre	Sécurité	164	171	231	1600
"	"	"	60	0,68	" " "	"	"	1T	1	0	1	2	Intermédiaire	Alim.Mini.	168	183	233	517
"	"	"	600	0,25	" " "	"	Niébé	1T	1	0	1	1		Sec.Ali.Compl.	207	227	-	366
2ème femme	"	700	0,02	Haute terre sableuse	Arachide	-	1M	0	0	1	1	Haute terre extér.	Rente, oblig. soc.	194	241	-	-	444
4ème femme	"	700	0,21	" " "	"	-	1M	0	0	1	1		" "	194	241	-	-	n.d.
Chef	Brousse	1700	1,61	Sol de bas fonds	Sorgho	Mil	1T	1	0	2	2			Sec.alim.min.	165	173	232	811
2ème femme	"	1700	0,55	" " "	Mil	Sorgho	0	0	0	2	2	Bas-fond Extérieure			165	124	235	691
4ème femme	"	2300	0,13	" " "	"	"	0	0	0	2	2				168	235	235	484
3ème femme	"	2300	0,51	" " "	"	"	0	0	0	2	2		Sec.alim.min.	168	174	235	235	
Fils	"	2300	0,27	" " "	"	"	0	0	0	2	2		et rente	167	176	240	665	

* 1T = Labour avec traction animale ; 1M = Labour avec houe manuelle.

** Date = jours de l'année 1er Janvier = Jour 1.

Tableau 17. Champs du ménage n° 3 et leurs caractéristiques à Kamsi durant la campagne 1986 (Zone Soudanienne).

Destinataire du champ	Emplacement du champ	Distance de la concession (mètres)	Superficie du champ	Type de sol	Culture			Gestion			Annuaire de gestion	Type de champs	Dates d'activité	Rendement grain kg/ha	
					Première Deuxième	Labour Fumure	du sol Org. Min.	nombre de sems	nombre de sems	sarcage					
Femme	Maison	0	0,005	Sol de bas-fonds	Bombo	-	LM	0	0	1	1	182	210	-	n.d.
"	"	0	0,009	"	"	-	"	0	0	1	1	182	210	-	n.d.
"	"	0	0,015	"	"	-	"	0	0	1	1	182	-	-	n.d.
"	"	0	0,09	"	"	-	"	0	0	2	2	206	245	-	n.d.
Chef	"	0	0,035	"	Pois de terre	-	LM	0	0	1	2	194	242	-	972
"	"	11	0,065	"	Arachide	-	LM	0	0	1	1	190	239	-	(180)
Chef	"	30	0,11	"	Sorgho blanc	-	"	0	0	1	2	159	168	203	553
"	"	300	0,51	Haute terre sablaise	Sorgho blanc M1	0	1	0	2	3	147	173	201	811	
"	"	300	0,09	Bas-fonds	Mais	-	LM	0	0	1	2	159	195	-	n.d.
"	"	300	0,48	"	Sorgho rouge	-	0	0	0	2	2	146	173	196	542
"	"	300	0,07	"	Arachide	-	LM	0	0	1	1	175	195	-	672
Fils	"	300	0,24	"	"	-	LM	0	0	1	1	175	195	-	(100)
Femme	"	1300	0,06	"	Pois de terre	-	LM	0	0	1	1	195	245	-	(212)
Femme	Brousse	2000	0,01	"	"	-	LM	0	0	1	1	201	238	-	301
"	"	11	0,11	"	Arachide	-	LM	0	0	1	1	201	238	-	690
"	"	11	0,15	"	"	-	LM	0	0	1	1	191	240	-	643
"	"	2300	0,21	"	Sorgho B4R M1 + M1306	0	0	0	0	2	2	158	172	192	(220)
"	"	2400	0,45	Haute terre argilo- sablaise	"	"	0	0	0	2	2	153	172	209	346
"	"	2500	0,49	Bas-fonds	"	"	0	0	0	2	2	133	172	203	115
Fils	"	3200	0,21	"	"	"	0	0	0	3	3	148	175	199	73

Les rendements entre parenthèses proviennent d'interview, les autres sont obtenus à partir de carrés du rendement.

.. Voir notes Tableau 16.

Tableau 18. Champs du ménage n° 3 et leurs caractéristiques à Kamsaoghin durant la campagne 1986 (Zone Soudanienne).

Gestionnaire du champ	Emplacement du champ	Distance de la concession (mètres)	Superficie du champ	Type de sol	Cultures		Gestion					Anneau de gestion	Type de champs	Dates d'activité			Rendement grain kg/ha
					Première	deuxième	Labour du sol	Fumure Org.	Min.	Nombre de semis	Nombre de sarclages			Semis	1er sarclage	2e sarclage	
Chef	Champ de case	0	0,21	Hte terre sableuse	Maïs	Epices	1F	1	0	1	2			185	209	232	(964)
1ère femme	"	0	0,012	"	"	"	1M	1	0	1	2	1ère haute terre	Soudure et épices	190	216	228	(1,150)
Chef	Case	0	0,33	"	Sorgho B	Niébé	1RT	1	0	2	2		Sec.alim. min.	176	190	250	2 463
"	"	0	1,32	"	Mil	"	1RT	1	0	1	2		Rente + oblig. sociales	179	149	228	1 086
"	"	0	0,05	"	Arachide	"	1T	0	0	1	2			205	238	-	(514)
1ère femme	Village	500	0,02	Bas-fonds	Riz	-	1M	0	0	2	1		Rente	164	202	230	(3 000)
Fils	"	500	0,21	"	"	-	1T	0	0	1	2	Bas-fonds intér.	Rente	162	181	213	(1 160)
"	"	500	0,32	"	Sorgho R	-	1T	0	0	2	2		Securit.alim.rente	158	163	182	n.d.
Chef	"	600	0,27	Hte terre sableuse	Mil	Niébé	1T	0	0	1	1		Sec.alim.complén.	206	240	-	722
Fils	"	600	0,09	" " gravelleuse	Arachide	-	1T	0	0	2	1	Haute terre intermédiaire	Rente + obligat. sociales	199	243	-	1 278
1ère femme	"	600	0,17	" " sableuse	Mil	Niébé	1M	0	0	1	2		Sec.alim.complén.	181	192	232	503
2ème femme	"	600	0,16	" " "	Arachide	-	1T	0	0	1	1		Rente + obligat. sociales	197	228	-	1 082
"	"	600	0,07	" " gravelleuse	"	-	1T	0	0	1	1			196	235	-	1 090
"	"	600	0,13	" " sableuse	Mil	Niébé	1RT	0	0	1	2		Sec.alim.complén.	181	195	228	767
Fils	"	800	0,27	" " "	"	"	1RT	0	0	1	3		Sec.alim.rente	188	202	245	447
2ème femme	"	800	0,07	" " "	Arachide	-	1T	0	0	1	1		Rente + oblig. sociales	148	232	-	708
Chef	"	800	0,20	Bas-fonds	Sorgho R	-	1T	0	0	2	2	Bas-fonds extérieurs	Sec.alim.+ rente	156	165	201	(622)
"	"	800	0,24	"	Riz	-	1T	0	0	1	2		Rente	157	185	242	(260)
2ème femme	"	1000	0,06	"	"	-	1M	0	1	2	2		"	165	200	246	(325)
Fils	"	1000	0,19	"	Sorgho R	-	1M	0	0	2	2		Sec.alim.+ rente	165	193	232	578
"	"	1000	0,02	"	Riz	-	1M	0	0	1	1		Rente	166	199	-	(1 362)

Voir notes Tableaus 16 et 17.

s'est instaurée ces dernières années concernant l'adoptibilité des variétés sélectionnées en fonction des niveaux de gestion requis.

Une thèse avancée consiste par exemple à dire que les variétés sélectionnées ont une performance meilleure à celle des variétés locales uniquement à un niveau de gestion élevé et ne peuvent être adoptées par les paysans.

L'hypothèse qui soutend une telle analyse est que la gestion "élevée" n'existe pas dans l'exploitation paysanne. Ceci n'est pas nécessairement le cas.

Le niveau de gestion requis pour une variété sélectionnée peut exister dans l'exploitation paysanne et peut être limité à une petite ou une grande portion de la superficie cultivée. La gestion en elle-même peut ne pas être nécessairement le facteur qui empêche l'adoption par le paysan d'une variété sélectionnée.

Une illustration du système de gestion différentielle est fournie par les champs de vingt quatre ménages étudiés dans chacun des trois villages RSP (Yalka, Kamsi, Kamsaoghin) au cours de la saison pluvieuse 1986. L'importance relative des différents types de gestion et les moyennes de rendement par type de gestion sont présentées aux Tableaux 19 à 24.

La gestion de chaque champ a été définie sur la base des données des trois années antérieures dans l'histoire du champ ainsi que sur la base des intrants utilisés dans les champs en 1986. Les variables ayant servi à la définition des types de gestion sont : travail du sol en 1986 et/ou au cours des deux années antérieures (Oui/Non) ; application de fumier (ou engrais) en 1986 et/ou au cours des deux années antérieures (Oui/Non) ; nombre de semis réalisés en 1986, nombre de sarclage réalisés en 1986.

En définissant la gestion avec les vecteurs des quatre variables ci-dessus spécifiées, douze à plus de vingt types de gestion ont été identifiés dans chaque village. Du fait qu'il est le facteur qui présentait le moins de variabilité pour toute association de cultures donnée, le nombre de sarclages a été écarté dans la redéfinition suivante des types de gestion :

Tableau 19. Répartition de la superficie totale (%) et superficie moyenne des champs (ha) par type de terre, de gestion et d'association de culture à Yalka (zone Soudano-Sahélienne) en 1986.

A. Champs de hautes terres (Echantillon = 93 champs de 23 ménages).

Associations de cultures			Gestion					Total
C1	C2	C3	M1	M2	M3	M4	M5	
Maïs	Plantes potagères	1,1 (0,04)		-	-	-	-	1,1 (0,04)
Mil	Sorgho blanc	Niébé	4,3 (1,25)	4,6 (1,33)	7,5 (1,04)	4,6 (0,44)	2,1 (0,20)	23,1 (0,67)
Sorgho blanc	Mil	Niébé	0	0	0	1,4 (0,62)	0	1,4 (0,62)
Mil	Niébé	-	2,9 (0,63)	4,5 (0,77)	1,0 (0,43)	3,2 (0,54)	2,1 (0,18)	12,7 (0,45)
Arachide	-	-	0	3,2 (0,07)	0	0	0	3,2 (0,07)
Autres	-	-	0	0,1 (0,01)	0	0	1,4 (0,60)	1,5 (0,21)
Total			8,3	12,4	8,5	9,2	5,6	44,0 (0,53)

B. Champs de bas-fonds (Echantillon = 59 champs de 23 ménages).

C1	C2	C3	M1	M2	M3	M4	M5	Total
Maïs	Plantes potagères	-	0,3 (0,04)	-	-	-	-	0,3 (0,04)
Mil	Sorgho blanc	Niébé	1,6 (1,35)	7,2 (1,77)	8,9 (2,56)	9,1 (0,56)	4,9 (0,42)	31,7 (0,88)
Sorgho blanc	Mil	Niébé	5,5 (2,36)	1,0 (0,45)	3,2 (2,74)	10,4 (0,81)	1,4 (0,25)	21,5 (0,93)
Mil	Niébé	-	-	-	-	0,1	0,5	0,6 (0,26)
Arachide	-	-	0	0	0	0	0	0
Autres (Riz + Sorgho blanc)			0	1,9 (0,35)	0	0	0	1,9 (0,35)
Total			7,4	10,1	12,1	19,6	6,8	56,0 (0,89)

Note : Les chiffres sans parenthèses indiquent le pourcentage de la superficie totale cultivée dans chaque cas. Les chiffres entre parenthèses indiquent la superficie moyenne du champ en hectares.

Tableau 20. Moyennes* de rendement (kg/ha) et de la distance du lieu d'habitation (m) par type de terre, de gestion et d'association de culture à Yalka (zone Soudano-Sahélienne) en 1986.

A. Champs de haute terre :

Association de cultures			Gestion					Toutes gestions
C1	C2	C3	M1	M2	M3	M4	M5	
Mil	Sorgho blanc	Niébé	725 (0)	331 (705)	774 (163)	428 (315)	490 (610)	532 (361)
Sorgho	Mil	Niébé	-	-	-	*	-	*
Mil	Niébé	-	392 (142)	251 (2000)	304* (2100)	221 (716)	285 (1058)	283 (450)
Arachide	-	-	-	460	-	-	-	460

B. Champs de bas-fonds :

C1	C2	C3	M1	M2	M3	M4	M5	Toutes gestions
Mil	Sorgho blanc	Niébé	810	233	587	308	352	364
Sorgho blanc	Mil	Niébé	465 (1100)	258* (1173)	222 (705)	323 (1800)	442 (2533)	336 (1635)

** C1 = 1ère culture, C2 = 2e culture, C3 = 3e culture.

Gestion : Elle est basée sur les données de l'année en cours et des deux années précédentes.

M1 = Travail du sol + fumure

M2 = Travail du sol sans fumure

M3 = Fumure sans travail du sol

M4 = Pas de travail du sol, pas de fumure, au moins deux semis en 1986 (au moins un resemis).

M5 = Pas de travail du sol, pas de fumure, un seul semis en 1986 (pas de resemis).

+ Tous les rendements ont été estimés à partir de carrés de rendements dans les champs des paysans.

Les chiffres sans parenthèses indiquent les rendements moyens (kg/ha), les chiffres entre parenthèses indiquent les distances moyennes (m) au lieu d'habitation.

Tableau 21. Répartition de la superficie totale (%) et superficie moyenne des champs (ha) par type de terres, de gestion et d'association de cultures à Kamsi (Zone Soudanienne) en 1986.

A. Champs de hautes terres : (Echantillon = 203 champs de 23 ménages).

Association de Cultures			Gestion					Total
C1	C2	C3	M1	M2	M3	M4	M5	
Maïs	-	-	0,3 (0,05)	-	-	-	-	0,3 (0,05)
Mil	-	-	-	-	-	1,5 (0,37)	3,0 (0,26)	4,5 (0,29)
Mil	Sorgho blanc	Niébé	-	2,1 (0,65)	-	3,1 (0,48)	5,3 (0,43)	10,5 (0,48)
Sorgho blanc	-	-	-	-	-	2,0 (0,81)	0,5 (0,33)	2,5 (0,62)
Sorgho blanc	Mil	Niébé	-	1,0 (0,58)	3,6 (4,4)	10,2 (0,73)	8,2 (0,77)	23,0 (0,85)
Sorgho rouge	-	-	-	-	-	2,5 (1,02)	-	2,5 (1,02)
Sorgho rouge	Niébé	Mil	-	0,7 (0,37)	3,2 (1,93)	3,8 (0,58)	1,8 (0,37)	9,5 (0,68)
Arachide	-	-	-	1,8 (0,11)	-	-	-	1,8 (0,11)
Arachide	Sesame	-	-	1,4 (0,10)	-	-	-	1,4 (0,10)
Arachide	Pois de terre	-	-	1,7 (0,10)	-	-	-	1,7 (0,10)
Pois de terre	-	-	-	0,8 (0,08)	-	-	-	0,8 (0,08)
Pois de terre	Oseille	-	-	0,8 (0,07)	-	-	-	0,8 (0,07)
Arachide	arachide	-	-	0,2 (0,07)	-	-	-	0,2 (0,07)
Oseille	-	-	-	0,05 (0,007)	-	-	-	0,05 (0,007)
Total			0,4	10,6	6,9	23,1	18,8	60,0 (36)

B. Champs de bas-fonds (Echantillons = 122 champs de 23 ménages).

C1	C2	C3	M1	M2	M3	M4	M5	Total
Maïs	Blanc	-	* 5,06)	0,3 (0,08)	-	-	* (0,04)	0,4 (0,07)
Mil	Sorgho blanc blanc	-	-	-	0,1 (0,10)	2,1 (1,31)	1,4 (,42)	3,6 (0,63)
Sorgho blanc	-	-	-	-	-	0,3 (0,41)	0,8 (0,13)	1,1 (0,17)
Sorgho blanc	Sorgho rouge ou mil	Niébé	-	-	1,2 (1,50)	12,5 (0,90)	2,7 (0,26)	16,4 (0,65)
Sorgho rouge	-	-	-	-	-	0,7 (0,44)	0,8 (0,53)	1,6 (0,48)
Sorgho rouge	Sorgho blanc	-	-	-	2,1 (2,60)	10,3 (1,15)	2,2 (0,38)	14,6 (0,94)
Arachide	-	-	-	0,6 (0,09)	-	-	-	0,6 (0,09)
Arachide	Oseille	-	-	0,9 (0,12)	-	-	-	0,9 (0,12)
Arachide	Pois de terre	-	-	0,2 (0,09)	-	-	-	0,2 (0,09)
Pois de terre	Oseille	-	-	0,3 (0,04)	-	-	-	0,3 (0,04)
Oseille	-	-	-	0,3 (0,007)	-	-	-	0,3 (0,007)
Total			*	2,6	3,4	25,9	8,0	40 (0,40)

Tableau 22. Moyenne de rendement (kg/ha) et distance du lieu d'habitation (m) par type de terres, de gestion et d'association de cultures à Kamsi (Zone Soudanienne) en 1986.

A. Champs de hautes terres :

Association de Cultures			Gestion					Toute gestion
C1	C2	C3	M1	M2	M3	M4	M5	
Maïs			nd (0)	-	-	-	-	nd
Mil	-	-	-	-	-	345 (3500)	403 (3000)	385 (3170)
Mil	Sorgho blanc	Niébé	-	458 (300*)	-	618 n.	514 (400)	537 (320)
Sorgho blanc	-	-	-	-	-	674 (nd)	972 (nd)	748 (nd)
Sorgho blanc	Mil	-	-	592 (1375)	752 (0)	710 (850)	452 (2250)	609 (1330)
Sorgho rouge	-	-	-	-	-	478 (1500)	-	478 (1500)
Sorgho rouge	Niébé	Mil	-	345 (500*)	545 (400*)	1172 (200*)	566 (200*)	818 (325)
Arachide	-	-	-	698 (nd)	-	-	-	698 (nd)
Arachide	-	-	-	555 (1500)	-	-	-	555 (1500)
Arachide	Oseille	-	-	500 (nd)	-	-	-	500 (nd)
Pois de terre	-	-	-	695 (nd)	-	-	-	695 (nd)
Pois de terre	Oseille	-	-	566 (2260)	-	-	-	566 (2260)

C1	C2	C3	M1	M2	M3	M4	M5	Toute gestion
Maïs	-	-	nd	-	-	-	-	nd
Mil	Sorgho blanc		-	-	-	457 (nd)	639 (nd)	518 (nd)
Sorgho blanc	-	-	-	-	-	300 (3000)	413 (2000)	400 (2150)
Sorgho blanc	Sorgho rouge	Niébé	-	-	811 (0)	467 (1710)	686 (2330)	536 (1723)
Sorgho rouge	-	-	-	-	-	823 (275)	2555 (nd)	1400 (nd)
Sorgho rouge	Sorgho blanc	-	-	-	756 (500)	1100 (1420)	400 (1200)	840 (1233)
Arachide	-	-	-	610 (0)	-	-	-	610 (0)
Arachide	Oseille	-	-	731 52300)	-	-	-	731 (2300)
Arachide	Pois de terre	-	-	637	-	-	-	637
Pois de terre	Oseille	-	-	972 (0)	-	-	-	972 (0)

Les chiffres sans parenthèses indiquent les rendements moyens (kg/ha), les chiffres entre parenthèses des distances moyennes (m) au lieu d'habitation.

Tableau 23. Répartition de la superficie totale (%) et superficie moyenne des champs (ha) par type de terres, de gestion et d'association de cultures à Kamsaoghin (Zone Zoudanienne en 1986.

A. Champs de heutes terres : (Echantillon = 184 champs de 11 ménages).

Associations de Cultures			Gestion					Total
C1	C2	C3	M1	M2	M3	M4	M5	
Maïs	Sorgho précoce	Plantes potagères	3,2 (0,074)	0	0	0	0	2,3 (0,074)
Mil	Niébé	-	36,5 (0,85)	16,7 (0,30)	0	0	1,2 (0,20)	53,4 (0,52)
Sorgho rouge	Niébé	-	11,9 (0,37)	2,7 (0,17)	0	0	0	14,6 (0,30)
Sorgho blanc	Niébé	-	3,1 (0,30)	0,8 (0,54)	0	0	0	3,9 (0,33)
Arachide	-	-	0,35 (0,12)	6,8 (0,125)	0	0	0	7,2 (0,125)
Pois de terre	-	-	0	0,22 (0,03)	0	0	0	0,2 (0,03)
Autres	-	-					3,8	3,8
Total			54,2	26,0	0	0	5	85,4 (0,32)

B. Champs de bas-fonds : (Echantillon = 70 champs de 11 ménages).

C1	C2	C3	M1	M2	M3	M4	M5	Total
Riz	-	-	0,1 (0,06)	2,7 (0,03)	0	0	0	2,8 (0,051)
Sorgho rouge	-	-	0	2,7 (0,17)	0	0	0	2,7 (0,17)
Sorgho rouge	Niébé	Sorgho blanc	1,9 (0,26)	3,2 (0,22)	0	0	0	5,1 (0,23)
Mil	Niébé	-	1 (0,67)	2,3 (0,51)	0	0	0,3 (0,24)	3,6 (0,49)
Autres (maïs, sesame)	-	-	0,1 (0,05)	0,3 (0,20)	0	0	0	0,4
Total			3,1	11,2	0	0	0,3	14,6 (0,142)

Tableau 24. Moyenne de rendement (kg/ha) et distance du lieu d'habitation (m) par type de terres, de gestion et d'association de cultures à Kamsaughin (Zone Soudanienne) en 1986.

A. Champs de hautes terres :

Association de cultures			Gestion					Toute gestion
C1	C2	C3	M1	M2	M3	M4	M5	
Maïs	-	-	3360 (165)	-	-	-	-	3360 (165)
Mil	Niébé	-	660 (971)	591 (733)	-	-	584 (1150)	622 (858)
Sorgho rouge	Niébé	-	1690 (240)	1318 (500)	-	-	-	1555 (334)
Sorgho blanc	Niébé	-	2135 (900)	1201 (3000)	-	-	-	1960 (1250)
Arachide	-	-	-	794 (656)	-	-	-	794 (656)
Pois de terre	-	-	-	1023 (325)	-	-	-	1023 (325)

B. Champs de bas-fonds :

C1	C2	C3	M1	M2	M3	M4	M5	Toute gestion
Riz	-	-	-	1473 (708)	-	-	-	1473 (708)
Sorgho rouge	-	-	-	1300 (720)	-	-	-	1300 (720)
Sorgho rouge	Niébé	+ ou - sorgho blanc	1628 (167)	1120 (400)	-	-	-	1273 (330)
Mil	Niébé	-	443 (1000)	678 (600)	-	-	400 (1200)	575 (800)

Les chiffres sans parenthèses indiquent les rendements moyens (kg/ha), les chiffres entre parenthèses des distances moyennes (m) au lieu d'habitation.

- M1 : Travail du sol (labour manuel, labour ou scarifiage à l'aide d'équipement de traction animale) plus application d'engrais (organique et/ou minéral) en 1986 et/ou au cours des deux années précédentes.
- M2 : Travail du sol tel que défini ci-dessus, sans application de fumure.
- M3 : Application de fumure en 1986 et/ou durant les deux années précédentes, sans travail du sol.
- M4 : Aucun travail du sol et pas d'application de fumure au cours des deux années précédentes, deux semis au moins durant la saison.
- M5 : Aucun travail du sol et pas d'application de fumure au cours des deux années précédentes, un seul semis durant la saison.

Le nombre de sarclages est assez uniforme et s'élève à deux pour les céréales et un pour les légumineuses.

Maïs :

Seul un à deux pourcent de la superficie totale cultivée est habituellement semé de maïs sur le Plateau Mossi, comme le confirment les tableaux suivants :

Les champs de maïs sont souvent entourés et associés avec des plantes potagères et servent à fournir au ménage la principale céréale ou des friandises durant la période de soudure ainsi que des épices pendant toute l'année. Comme il ressort des tableaux 19 à 24 et des TABLEAUX 25 et 26 ces champs sont partout soumis à la meilleure gestion possible (M1) dans l'exploitation et ne sont gérés que par les chefs de ménage. Ceci reflète l'importance vitale de ces champs pour le ménage.

Les champs de maïs sont toujours labourés avant la semis. D'importantes quantités de fumure organique (9 à 10 tonnes par hectare) sont habituellement appliquées dans ces champs sauf lorsqu'il s'agit de bas-fonds, là où la fertilité du sol est suffisamment élevée.

Les champs de maïs se trouvent généralement dans le premier anneau et mesurent en moyenne 0,05 à 0,08 hectare.

Le rendement du maïs était d'environ 3,4 tonnes par hectare à Kamsaoghin (zone Soudanienne) en 1986. Des données de rendement fiables n'étaient pas disponibles dans les deux autres villages. Cependant les résultats de recherches antérieures (e.g. ICRISAT, 1983 ; Prudencio 1987) indiquent que les rendements de maïs sont en moyenne d'environ deux tonnes par hectare dans les champs des paysans sur le Plateau Mossi. D'une manière générale, les rendements décroissent du Sud au Nord du pays (Tableau 25).

Mil et Sorgho :

Comme le confirment les Tableaux 19 à 24, le mil et le sorgho (sorgho blanc et sorgho rouge) occupent environ 90 pourcent de la superficie totale cultivée sur le Plateau Mossi et font principalement l'objet d'association de cultures. Le niébé est la culture associée la plus communément utilisée.

L'importance relative du mil en association de cultures augmente habituellement du Sud (zone Soudanienne) au Nord (zone Soudano-Sahélienne). Au nombre des principales raisons de cette situation figurent les avantages déclarés suivants du mil sur le sorgho : adaptabilité à une gamme plus large des types de sols locaux, meilleure tolérance à la sécheresse et meilleure performance sous aménagement faible.

L'on observe un plus grand nombre de types différents d'associations de cultures dans la zone Soudanienne (au moins vingt) que dans la zone Soudano-Sahélienne. Cependant le degré d'association mil/sorgho est beaucoup plus important dans le village Soudano-Sahélien que dans les villages Soudaniens. La première observation s'explique par une importance moindre du sorgho rouge dans l'association de cultures du village Soudano-Sahélien, principalement pour des raisons religieuses (le sorgho rouge est utilisé pour préparer une boisson alcoolisée, le "dolo", alors que l'islam est plus prédominant dans la zone Soudano-Sahélienne). La seconde observation indique que l'association mil/sorgho devient plus importante quand le risque de sécheresse s'accroît.

Tableau 25. Répartition des superficies (%) et dimension des champs (ha)
par niveau de prise de décision et par culture.

Culture ↓	Décideur →	Chef du ménage	Femmes du ménage	Autres hommes	Total
A. YALKA					
Maïs		100 (0,05)	0	0	100
Mil et Sorgho		75 (1,16)	21 (0,32)	4 (0,37)	100
Légumineuses		21 (0,09)	77 (0,07)	2 (0,02)	100
B. KAMSI					
Maïs		100 (0,06)	0	0	100
Mil et Sorgho		70 (1,20)	28 (0,30)	2 (0,58)	100
Légumineuses		16 (0,10)	80 (0,09)	4 (0,14)	100
C. KAMSAOGHIN					
Maïs		97 (0,08)	0 -	3 (0,03)	100
Mil et Sorgho		77 (0,63)	17 (0,17)	6 (0,21)	100
Riz		39 (0,08)	39 (0,03)	22 (0,06)	100
Légumineuses		44 (0,15)	43 (0,09)	13 (0,09)	100

Les chiffres sans parenthèses indiquent le pourcentage de la superficie semée de chaque culture gérée par chaque décideur donné. Les chiffres entre parenthèses indiquent la dimension moyenne correspondante du champ.

Les champs de mil et de sorgho sont surtout des champs de sécurité alimentaire. Les champs de sécurité alimentaire minimum sont principalement des champs communs gérés par le chef du ménage. Cependant, tous les champs céréaliers sous la gestion du chef du ménage ne sont pas nécessairement des champs de sécurité alimentaire minimum. Les champs de sécurité alimentaire minimum sont des champs où la probabilité de réussite des cultures est relativement élevée. Ce sont a priori des champs où la fumure organique est appliquée (i.e. champs M1 et M3) et des champs où la fertilité du sol et/ou la disponibilité d'humidité sont relativement grandes (e.g. dans les bas-fonds) et qui sont bien situés pour permettre de réaliser à temps les activités saisonnières. Ces champs sont habituellement contrôlés et gérés exclusivement par le chef du ménage. Les autres champs qui ne remplissent pas ces critères sont en partie maintenus sous le contrôle du chef de ménage et le reste alloué aux femmes et autres hommes (i.e. fils) du ménage. Ces champs servent de champs de sécurité alimentaire complémentaire au ménage. Les femmes du ménage utilisent le produit de ces champs pour compléter les quantités de grain périodiquement fournies par le chef du ménage. Cependant, après une bonne récolte les membres du ménage utilisent individuellement le produit de ces champs surtout pour satisfaire leurs objectifs personnels comme l'indique le Tableau 1.

Comme il ressort du Tableau 25, environ 75 pourcent de la superficie semée de mil et de sorgho sont contrôlés par les chefs de ménage contre environ 20 pourcent contrôlés par les femmes et 5 pourcent par les autres membres du ménage (surtout les fils). Le Tableau 26 indique que les champs de céréales sous gestion du chef de ménage sont beaucoup mieux gérés que les champs de céréales sous gestion des femmes et des autres hommes. Traditionnellement, les activités sont d'abord menées dans les champs communs contrôlés par le chef de ménage. Ce n'est qu'après que les femmes et les autres travaillent dans leurs propres champs et c'est souvent tard dans l'après-midi. Cela entraîne souvent un semis tardif et un sarclage tardif et explique pourquoi la gestion est relativement faible dans les champs contrôlés par les femmes et les autres hommes. Cependant à Kamsi, les femmes jouissent d'une plus grande indépendance et consacrent plus de temps à leurs champs, ce qui amoindrit les différences de gestion à Kamsi.

Tableau 26. Gestion des champs de mil et de sorgho par type de décideur
(% de la superficie semée de mil et de sorgho par chaque
type de décideur).

Décideur	Gestion	M1	M2	M3	M4	M5	Total
A. YALKA							
Chef du ménage		21	24	28	22	05	100
Femmes		0	0	0	61	39	100
Autres hommes		8	19	0	48	25	100
B. KAMSI							
Chef du ménage		0	5	16	51	20	100
Femmes		0	0	0	42	58	100
Autres hommes		0	12	0	56	32	100
C. KAMSAOGHIN							
Chef du ménage		78	22	0	0	0	100
Femmes		15	80	0	0	5	100
Autres hommes		57	27	0	0	16	100

Note : Chaque chiffre indique le pourcentage de la superficie semée de mil et de sorgho sous la gestion du décideur spécifié, qui est soumis au type de gestion spécifié.

Les champs de céréales sur lesquels le ménage compte le plus pour assurer une sécurité alimentaire minimum (i.e. champs de sécurité alimentaire minimum) sont habituellement scarifiés lors du rayonnage avec la "houe Manga" ou labourés lorsque le ménage possède ou a accès à l'équipement de traction animale requis ("Houe Manga" ou "Charrue"). Ainsi, le travail du sol dans les champs de mil et de sorgho dépend surtout de la possession ou de l'accès à l'équipement de traction animale (TA). Cela explique pourquoi pratiquement tous les champs de céréales sont

labourés ou scarifiés à Kamsaoghin où deux tiers des ménages possèdent un équipement complet de T.A, et pourquoi environ 40 pourcent de la superficie semée de céréales sont labourés à Yalka où la moitié environ des ménages possèdent un équipement complet de T.A et pourquoi seuls 4 pourcent de la superficie sont labourés à Kamsi où il n'y a pas d'équipement de T.A (cf Tableaux 4-6, 19-24).

Le type de sol explique également la nature et l'étendue du travail du sol. A Kamsaoghin où les sols sont surtout des sols légers de hautes terres, ce sont principalement des scarifiages profonds et légers qui sont effectués. A Yalka où les sols cultivés sont essentiellement des sols de bas-fonds plus lourds et où la compaction du sol pose un problème sérieux, les champs en question sont généralement labourés.

La fumure est appliquée dans les champs de sécurité alimentaire minimum sur toutes les trois cultures, mil, sorgho blanc et sorgho rouge. Cependant, le sorgho rouge est souvent mieux fumé que les deux autres cultures dans la zone Soudanienne. Environ 40 pourcent de la superficie semée de mil et de sorgho ont été fertilisés au cours de la période 1984-86 dans le village Soudano-Sahélien (Yalka). Ce chiffre est à comparer à 10 pourcent à Kamsi et environ 60 pourcent à Kamsaoghin (cf Tableaux 19-24). La fumure organique est pratiquement le seul type de fumure appliquée dans tous les trois villages. La comparaison des chiffres sus-indiqués avec la valeur moyenne du bétail per capita dans tous les trois villages (cf Tableau 4, 5 et 6) révèle d'avantage que l'importance relative de l'utilisation de fumure dans les champs de céréales (mesurée en pourcentage de la superficie cultivée) peut être positivement reliée au bétail possédé per capita.

La répartition des champs de céréales à travers les types de terres est équivalente à l'importance relative de chaque type de terre dans la superficie totale cultivée comme précédemment indiqué. Ainsi, 60 pour cent de la superficie semée de mil et de sorgho se trouvent dans les bas-fonds à Yalka en zone Soudano-Sahélienne contre 40 pour cent et 15 pour cent respectivement à Kamsi et Kamsaoghin en zone Soudanienne. Les superficie restantes se trouvent dans les hautes terres. La taille

des champs de céréales est assez variable entre les types de terres et les villages et peut être négativement reliée à la pression démographique et positivement reliée à la taille du ménage. Dans le village Soudano-Sahélien, les champs de mil/sorgho mesurent en moyenne 0,60 hectare dans les hautes terres et 0,90 hectare dans les bas-fonds. A Kamsi, dans la zone Soudanienne, les champs de mil mesurent en moyenne 0,40 ha dans les hautes terres et 0,60 ha dans les bas-fonds, alors que les champs de sorgho sont plus grands et mesurent en moyenne 0,80 ha dans les hautes terres et 0,95 ha dans les bas-fonds. A Kamsaoghin, le second village Soudanien, les champs sont relativement plus petits. Les champs de sorgho mesurent en moyenne 0,30 ha dans les hautes terres et 0,20 ha dans les bas-fonds.

Les rendements sont variables suivant le types de terre, l'association de cultures et la gestion. Dans le village Soudano-Sahélien, le rendement dans les hautes terres en 1986 était en moyenne d'environ 530 kg par hectare dans les champs de mil/sorgho blanc et uniquement d'environ 280 kg par hectare dans les champs de mil. Les moyennes de rendement dans les bas-fonds étaient d'environ 350 kg/ha pour les champs de mil/sorgho blanc et les champs de sorgho blanc/mil (cf Tableau 20).

A Kamsi dans la zone Soudanienne, les moyennes de rendement étaient plus élevées que celles enregistrées dans la zone Soudano-Sahélienne. Dans les hautes terres elles étaient d'environ 400 kg/ha dans les champs de mil. Elles variaient d'environ 500 kg/ha à environ 800 kg/ha dans les champs de sorgho/mil et dans les champs de sorgho. Les rendements étaient plus élevés dans les bas-fonds que dans les hautes terres. Ils étaient en moyenne de 500 kg/ha environ dans les champs de mil/sorgho et variaient de 400 kg/ha à 1400 kg/ha dans les champs de sorgho.

A Kamsaoghin, second village Soudanien, les moyennes de rendement étaient beaucoup plus élevées que celles relevées dans les deux villages précédents. Dans les hautes terres, elles étaient d'environ 600 kg/ha pour les champs de mil et variaient de 1,5 tonne/ha à 2 tonnes/ha pour les champs de sorgho. Dans les bas-fonds elles tournaient autour de 500 kg/ha pour les champs de mil et avoisinaient 1,3 tonne/ha pour les champs de sorgho (sorgho rouge surtout).

A partir de ce qui précède l'on peut remarquer que l'importance relative du sorgho dans l'association de cultures affecte positivement les rendements en grain. Dans des conditions similaires, les rendements en grain sont plu faibles dans les champs de mil pur (ou de mil/niébé). Les meilleurs rendements enregistrés à Kamsaoghin peuvent en partie s'expliquer par le fait qu'une plus grande proportion de la superficie cultivée est sujette à un travail du sol et fumée (60%) et par le fait que l'utilisation de l'équipement de traction animale en vue d'atténuer la contrainte de main d'œuvre est très répandue dans le village. Une meilleure pluviométrie peut également expliquer la différence par rapport à Yalka dans la zone Soudano-Sahélienne.

Comme il ressort des Tableaux 20, 22 et 24, les différences sensibles de rendements proviennent entre autres des différences de gestion au sein du même village. Si le type de terre et l'association de cultures sont maintenus comme constants, l'on observe aisément que les rendements sont à de rares exceptions près, toujours les plus élevés dans les types de gestion M1 et M3 dans tous les villages. Ces deux types de gestion impliquent l'application de fumure organique.

En étiquetant les types de gestion de M1 à M5, l'hypothèse était que la disponibilité d'humidité dans le sol serait la contrainte la plus importante en 1986. Ainsi donc les champs où le travail du sol a été effectué sans application de fumure (M2) pourraient donner des rendements meilleurs à ceux des champs où seule la fumure a été appliquée sans travail du sol (M3). Comme le révèlent les tableaux 20, 22 et 24 ceci n'a pas été le cas. Le type de gestion M2 a abouti partout (là où la comparaison est possible) à des rendements plus faibles par classe de gestion.

En rapport avec la même hypothèse, il était supposé que si une sécheresse précoce survenait, les champs où les paysans avaient une chance de resemer (M4) donneraient des rendements supérieurs à ceux des champs où le semis n'était effectué qu'une seule fois (M5). Ceci n'a pas été le cas à Yalka dans la zone Soudano-Sahélienne comme l'indiquent les résultats du Tableau 20.

Dans les champs semés une seule fois, sans travail du sol ni fumure, les rendements étaient relativement plus élevés que les rendements des champs semés au moins deux fois sans travail du sol ni fumier (mais pas nécessairement sur le plan statistique au seuil de 0,05). Suivant le Tableau 22, la même observation s'applique à Kamsi, aux champs de mil pur et aux champs de sorgho blanc pur dans les hautes terres ainsi qu'à la plupart des champs de bas-fonds. L'inverse se vérifie dans les champs de cultures associées mil/sorgho et sorgho/mil de hautes terres. Cette dernière observation est probablement due à la transplantation tardive du mil dans les champs de sorgho qui a entraîné une certaine augmentation de la densité de plantes avec effets positifs sur les rendements.

Dans l'ensemble, les observations font penser que la fertilité du sol et la disponibilité de main d'œuvre pour un calendrier approprié du semis tenant compte du régime pluviométrique ont constitué une contrainte beaucoup plus grande pour les rendements que la disponibilité d'humidité dans le sol en 1986. Les champs où la fumure est habituellement appliquée (avec ou sans travail du sol) ont donné les meilleurs rendements. Ceux qui n'étaient semés qu'une seule fois à temps ou au bon moment (par rapport au régime pluviométrique) ont généralement donné des rendements meilleurs à ceux des champs où des resemis ont été effectués. Les champs où seul le travail du sol a été effectué ont donné en général les rendements les plus faibles. Ces observations soulignent la variabilité interannuelle de l'importance relative des contraintes majeures. La main d'œuvre demeure une contrainte permanente mais la disponibilité d'eau dans le sol pourrait être une contrainte plus importante que la fertilité du sol au moment t et le contraire pourrait se vérifier au moment $t + 1$. Il s'avère par conséquent nécessaire de s'attaquer simultanément à toutes les trois contraintes.

Les Tableaux 20, 22 et 24 révèlent également que pour toute association de cultures donnée il existe en général une corrélation positive entre les moyennes de rendement par classe de gestion et la distance moyenne entre les champs et les lieux d'habitation. Ceci appuie l'hypothèse selon laquelle, pour tout ménage donné, la fertilité du sol et la réalisation à temps des activités agricoles diminuent au fur et à mesure que l'on

s'éloigne du lieu d'habitation. Bien que cette hypothèse soit mieux testée avec les données relatives aux champs individuels des ménages, comme aux Tableaux 16-18, les moyennes statistiques viennent tout à fait en appui à l'hypothèse et corroborent aussi par conséquent le modèle simple du système de production agricole présenté.

Néanmoins, quelques déviations mineures par rapport au modèle simple sont observées surtout dans le cas du village Sudano-Sahélien (Yalka) dont le système de cultures peut être illustré comme suit à la Figure 6, pour le ménage moyen et uniquement sur la base des statistiques des Tableaux 19 et 20.

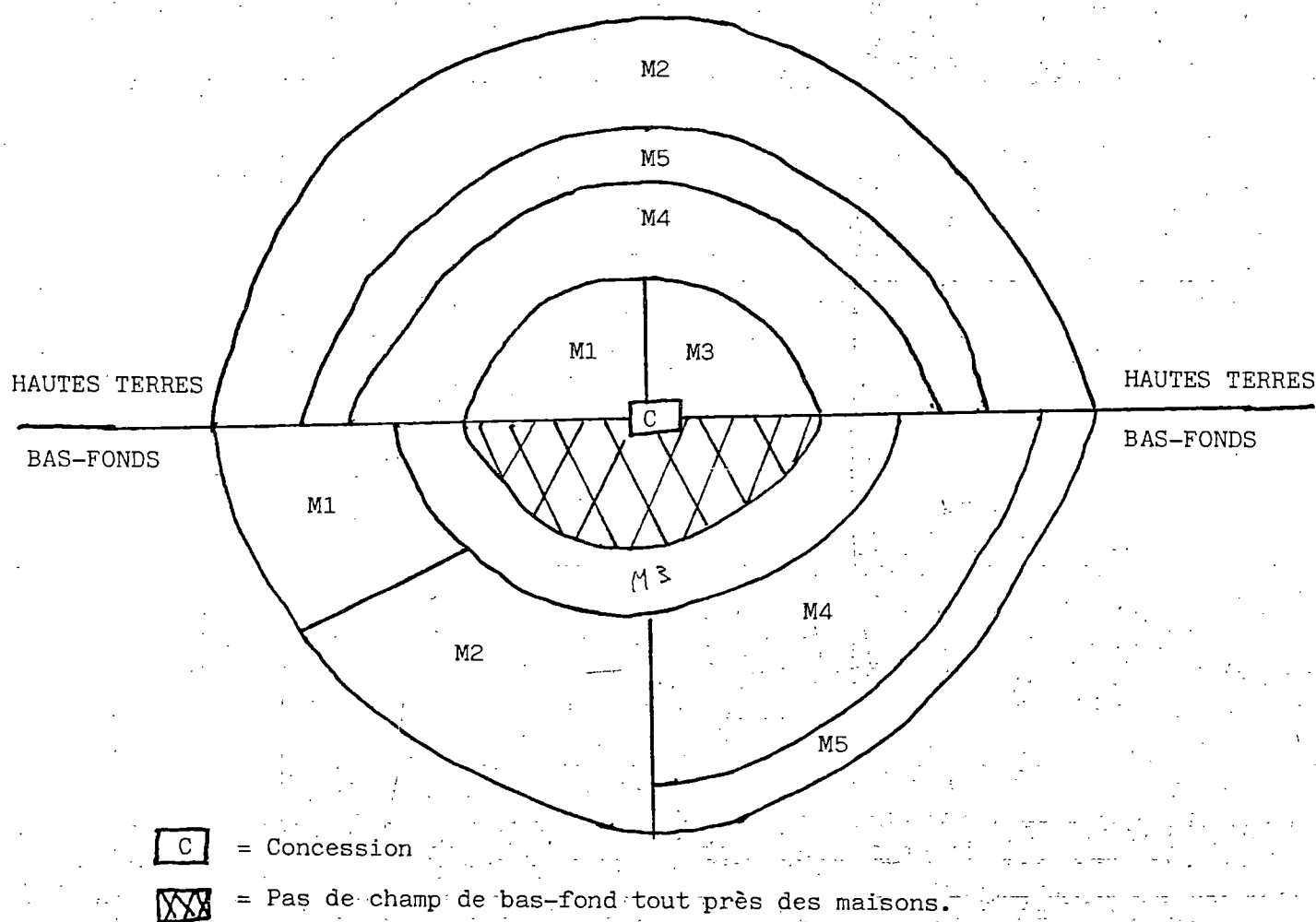


Figure 6. Relation entre la gestion et la distance de lieu d'habitation dans le système de culture de Yalka en zone Soudano-Sahélienne.

Les déviations se produisent particulièrement dans les bas-fonds et concernent la relation entre le niveau de gestion et la distance à la concession. Les champs de bas-fonds les mieux gérés (champs M1 caractérisés par travail du sol et fumure) ne sont pas en général les champs les plus proches des concessions. Ceci à cause d'une tendance à labourer le sol surtout dans les champs éloignés où le sol est plus lourd ou compact, et parce que le désir d'obtenir une bonne rétention en eau du sol pour assurer un minimum de rendement peut constituer dans certains cas un souci plus important que la distance à laquelle se situe le champ par rapport à la concession. Néanmoins, les champs soumis au second niveau de gestion le plus élevé (les champs soumis à M3) qui sont caractérisés par une application de fumier sans travail du sol demeurent les champs les plus proches des concessions.

Niébé :

Traditionnellement cultivé en association avec le mil et le sorgho, le niébé se retrouve dans 70 pour cent (e.g. Kamsi) à 100 pour cent (e.g. Yalka, Kamsaoghin) de la superficie semée des principales céréales tant dans les hautes terres que dans les bas-fonds (cf. Tableaux 19, 21 et 23). Sa présence dans les bas-fonds peut être limitée lorsque l'inondation pose un problème (e.g. Kamsi, Tableau 21). Sa culture est aussi souvent limitée dans les régions où la probabilité de dégâts causés aux cultures par le bétail est élevée (i.e. près des concessions et des parcours du bétail). Consommé de temps à autre, il joue principalement un rôle d'aliment d'appoint pour aider le paysan à atteindre son but de sécurité alimentaire. Il est par ailleurs souvent utilisé pour nourrir les travailleurs lors des invitations de culture et pour s'acquitter des obligations sociales (dors cérémonies). A l'instar des autres cultures il est également vendu pour obtenir de l'argent lorsque les réserves sont suffisantes.

Il est soumis aux mêmes types de gestion que les principales céréales (cf. Tableaux 19-24). Les rendements sont fortement variables suivant entre autres la densité de la culture associée au moment de la récolte qui à son tour dépend de facteurs tels que l'étendue des dégâts causés aux plantes de niébé par les petits ruminants. Les moyennes de rendement enregistrées en 1986 dans les champs où le niébé a été récolté étaient : 35 kg/ha dans les hautes terres et 25 kg/ha dans les bas-fonds à Yalka, zone Soudano-Sahélienne ; 5 kg/ha dans les hautes terres et 9 kg/ha dans les bas-fonds à Kamsi, zone Soudanienne ; 43 kg/ha dans les hautes terres et 35 kg/ha dans les bas-fonds à Kamsaoghin, zone Soudanienne (cf. Tableaux 27).

Autres légumineuses :

L'arachide et le pois de terre constituent les principales légumineuses après le niébé. Contrairement au niébé qui est entièrement cultivé en association avec les céréales, ils font surtout l'objet de culture pure ou sont cultivés en association l'un avec l'autre. Ils sont souvent associés avec le sésame et l'oseille. Le terme "champ de légumineuses" s'applique dans cette section uniquement aux champs où l'arachide et le pois de terre constituent les principales cultures.

Tableau 27. Moyennes de rendement de culture associée de niébé dans les champs de céréales, par type de gestion et de terre (kg de grain par ha).

Type de terre	Gestion**						(n)*
	M1	M2	M3	M4	M5	Total	
A. <u>Yalka (Zone Soudano-Sahélienne)</u>							
Hautes terres	18	36	43	38	27	<u>35</u>	(19)
Bas-fonds	44	14	16	43	12	<u>25</u>	(14)
B. <u>Kamsi (Zone Soudanienne)</u>							
Hautes terres	-	2	3	19	8	<u>5</u>	(7)
Bas-fonds	-	-	-	4	107	<u>9</u>	(7)
C. <u>Kamsaoghin (Zone Soudanienne)</u>							
Hautes terres	32	78	-	9	-	<u>43</u>	(47)
Bas-fonds	60	19	-	20	-	<u>35</u>	(4)

* Nombre total des observations par type de terre dans le sous-échantillon avec données disponibles.

** Gestion M1-M5 comme précédemment défini dans le texte.

Source : Données d'enquête socio-économique, 1986.

Les champs de légumineuses (surtout arachide) n'occupent qu'environ 3,2 pour cent de la superficie totale cultivée dans le village Soudano-Sahélien (Yalka), où ces légumineuses ne sont semées que dans les hautes terres. A Kamsi dans la zone Soudanienne ces champs occupent environ 7 pour cent de la superficie totale cultivée dans les hautes terres en plus de 2 pour cent dans les bas-fonds. A Kamsaoghin il couvrent à peu près 7 pour cent de la superficie totale (cf. Tableaux 19, 21 et 23). Dans le Plateau Mossi ces statistiques sont assez bon indicateur de l'autosuffisance en matière de céréales tant au niveau des ménages qu'au niveau des villages les données sus-mentionnées à cet égard sont, comme on peut l'observer, assez conformes aux résultats d'enquête présentés aux Tableaux 4-6 déjà examinés.

Les champs de légumineuses sont principalement des champs de cultures de rente et d'obligations sociales. Les produits de ces champs sont surtout vendus pour obtenir de l'argent. Ils sont également utilisés en partie pour satisfaire des obligations sociales, essentiellement sous forme de dons. Le pois de terre est par ailleurs utilisé comme aliment d'appoint tout comme le niébé. Ces champs sont traditionnellement des "champs de femmes" gérés par les femmes du ménage. Celles-ci contrôlent 80 pour cent de la superficie semée de légumineuses à Yalka et Kamsi tandis que les autres 20 pourcent de la superficie sont surtout contrôlés par les chefs de ménage. A Kamsaoghin, les hommes et les femmes participent de manière égale à la production de légumineuses. 44 pour cent de la superficie consacrée aux légumineuses sont contrôlés par les chefs de ménage tandis que les femmes contrôlent un pourcentage similaire et que les autres 12 pour cent sont contrôlés par les autres hommes. Cette situation peut être liée à une plus grande intégration du village dans l'économie de marché, en raison de la proximité de Pouitenga, un marché régional.

L'arachide et le pois de terre sont traditionnellement cultivés sur des sols relativement pauvres. Les champs sont toujours labourés avant le semis, sans application de fumure ou d'engrais comme l'indiquent les Tableaux 19 à 24 ci-dessus. Ils mesurent en moyenne 0,07 ha à Yalka, 0,07 à 0,10 ha à Kamsi et 0,12 ha à Kamsaoghin. Les champs de pois de terre sont en général plus petits que les champs d'arachide (e.g. 0,03 ha à Kamsaoghin).

Les moyennes de rendement étaient d'environ 460 kg par hectare dans les champs d'arachide du village Soudano-Sahélien. Elles étaient d'environ 700 kg/ha dans les champs de culture pure d'arachide et de pois de terre à Kamsi dans les hautes terres comparativement à 500-550 kg/ha dans les champs de hautes terres lorsque les légumineuses étaient associées l'une à l'autre ou avec des plantes potagères telles que le sésame ou l'oseille. Les rendements dans les bas-fonds de Kamsi sont presque similaires à ceux des hautes terres et varient principalement entre 600 kg/ha et 730 kg/ha. Les rendements enregistrés à Kamsaoghin, second village Soudanien, sont légèrement supérieurs à ceux relevés dans le premier village Soudanien. Les rendements étaient de l'ordre de 800 kg/ha dans les champs d'arachide pur et de 1000 kg/ha dans les champs de pois de terre pur des hautes terres. Les rendements plus élevés pourraient en partie s'expliquer par les sols plus légers, la plus grande disponibilité d'équipements de traction animale pour un meilleur travail du sol et la prédominance de la culture pure dans les champs de légumineuses à Kamsaoghin.

Riz :

Le riz était une culture non négligeable uniquement à Kamsaoghin dans la zone Soudanienne où il occupait environ 3 pour cent de la superficie cultivée en 1986 (Tableau 23). Cultivé autant par les hommes que par les femmes, il est considéré dans le village surtout comme une culture de rente (cf. Tableau 25). La culture du riz se fait seulement dans de petits champs qui mesurent en moyenne 0,05 ha. Les champs sont labourés avant le semis et ne reçoivent généralement pas d'engrais. Le rendement moyen était d'environ 1,5 tonne par hectare en 1986 (cf. Tableau 24).

4.4. Variétés Culturelles :

Un recensement des variétés locales (ou écotypes) des différentes cultures a été entrepris en 1986 dans chacun des trois villages RSP. Les listes des variétés (ou écotypes) identifiées dans les trois villages, avec certaines de leurs caractéristiques principales, sont présentées aux Tableaux 28, 29 et 30. Les faits les plus remarquables sont les suivants :

Tableau 28. Variétés locales à Yalka dans la zone Soudano-Sahélienne (par ordre d'importance).

Culture	Nom de la variété	Maturité	Date optimale de semis	Jours à la récolte	Hauteur (m)	Objectif principal
Mil	Kassablga	Précoce	Fin Mai	90	3	Consommation familiale
	Gouroung	"	"	70	3	"
	Bisnaré	"	"	80	3	"
	Balbou	"	"	80	2	"
Sorgho blanc	Belko	"	"	90	3,5	"
	Younga	Tardif	"	100	3,5	"
	Yamna	"	"	100	3,5	"
	Bananga	Précoce	Même date que maïs	60	2,5	"
	Bonga	"	"	65	2,5	"
	Silmiga	"	Fin Mai	90	3	"
	Aninki	"	"	90	3	"
Sorgho rouge	Konkobre	"	10 jours après le mil	70	3	"
	Komlimnoaga	"	Fin Mai	70	2,5	Alimentation
Maïs	Ouédzonya	"	Même date que maïs	60	3,5	"
	Kamanraaga	Précoce	Mi-Juillet	60	2	Alimentation de soudure
Niébé	Kamanyanga	"	"	70	2	"
	Bengraaga	Précoce	Même date que mil	80	-	Alimentation familiale
Arachide	Benzaalga	Tardif	"	120	-	"
	Nassar-souma	Précoce	20 jours après le semis du mil	60	-	Vente pour revenu monétaire
Pois de terre	Soum zaalga	Tardif	"	120	-	"
	Soum peelga	Tardif	"	80	2	Alimentation et revenu monétaire
	Konkinninougto	Précoce	"	65	-	"
	Soumsablga	"	"	60	-	"
	Wobgo	Tardif	"	85	-	"
Riz	Kilimba	Précoce	"	65	-	"
	Mouikenda	"	30 jours avant le mil	90	1	"
Sésame	Siilpelga	"	Au premier sarclage du mil	75	1,15	Vente pour revenu monétaire
	Siimiougou	"	"	75	1,15	"
Ponio	Kiou	"	Aussitôt après le semis du mil	60	0,40	Consommation familiale

NB.: Les nombres de jours à la récolte sont ceux indiqués par les paysans et n'ont pas été vérifiés sur le terrain.

Source : Données Socio-Economiques 1986.

Tableau 29. Variétés locales à Kamsi dans la zone Soudanienne (par ordre d'importance).

Culture	Nom de la variété	Maturité	Date optimale de semis	Jours à la récolte	Hauteur (m)	Objectifs principaux
Mil	Zoumonsgho	Tardive	Avant Juillet	120	2,5	Consommation familiale
	Karralga	Intermédiaire	"	90 - 110*	2,5	"
	Kapeelga	"	"	90 - 100	2,5	"
Sorgho blanc	Baniringa	Précoce	Avant le 15 Juillet	90 - 120**	2,5	"
	Fivwilga	"	Avant fin Juillet	90	2,5	"
	Baningmasga	Tardive	Avant Juillet	120	2,5	"
Sorgho rouge	Ouisiga	"	Mai et Juin	120	-	Alimentation et dolo
	(Kazinzalga)	"	"	120	-	"
	Bologho	"	"	120	-	"
	Natoégué (Kazinringa)	Précoce	En Juillet avec le maïs	70	-	"
Maïs	Kamansablougga	"	Avant le 15 Juillet	70	1,8	Alimentation
	Kamanzalga	"	"	70	1,8	"
	Kamanpeelga	Tardive	"	90	-	"
Niébé	Bingzalga	"	Même date que les céréales	150	Rampant	"
	(Bingnanga)	"	"	90	"	"
	Bingralga	Précoce	"	90	"	"
Arachide	Saria 90 (Nangourou Peelga)	"	1er au 10 Juillet	90	0,25	Revenu monétaire
Pois de terre	Soumpeelga	"	Après le maïs	80	0,20	"
	Soumsablga	"	"	80	0,20	"
	Soumraboelga	"	"	80	0,20	"
Sésame	Smipeelga	Tardive	1er au 15 Août	120	1	Revenu monétaire et alimentation

* Depend du type de sol, maturité tardive dans les bas-fonds.

** 120 jours, récoltée complètement sèche.

Source : Données Socio-Economiques 1986.

Tableau 30. Variétés locales à Kamsaoghin dans la zone Soudanienne (par ordre d'importance).

Culture	Nom de la variété	Maturité	Date optimale de semis	Jours à la récolte	Hauteur (m)	Objectifs principaux
Mil	Kapeelga	Tardive	Juin	170	3	Alimentation familiale
	Kassabiga	Précocé	Fin Juillet début Août	90	2	pour revenu monétaire
Sorgho blanc	Balsabiga	"	"	70	3,5	"
	Belmiougou	"	"	70	3,5	"
	Belpaelga	"	"	90	3,5	"
	Peolgo	"	"	70	3	"
	Kayilga	"	Même date que le maïs	60	2	Alimentation de soudure
	Ouanga	Tardive	Début juin	200	2,1	Alimentation
	Pogonere-Bissa	"	"	200	1,6	"
	Zoonineya	"	"	200	2	"
	Bananga	"	"	200	4,8	Alimentation et revenu monétaire
	Ouandé	Précocé	Même date que le maïs	70	3,5	Alimentation
	Ouad-Wedegunlobé	"	"	70	3,5	"
	Ouédwangha	"	"	60	1,6	"
	Ouitiga	"	"	"	"	"
	Bilabouanga	"	"	70	-	Alimentation
Sorgho rouge	zoeliouré-Baaga	Tardive	Fin Mai	150	3,5	Alimentation et médecine
	Baaga	"	"	150	3,5	Alimentation et Dolo
	Reogo	"	"	150	3,5	"
	Rogninnini	"	"	150	3,5	"
	Konkosbouga	Précocé	Même date que le maïs	70	3,5	"
	America	"	"	70	-	"
	Koeringdogin	"	"	110	1,5	"
Maïs	Pissopoelanou	"	Fin Juin	70	2	Alimentation
	Milga	Tardive	"	90	2	"
	Silmikamana	Précocé	20 jours après le maïs	50	1,2	"
	Bisnaré	"	Fin juin	70	2	"
Niedé	bingzualga	Tardive	Juin	100	-	Revenu monétaire et alimentation
	Ratésiyaka	"	"	100	-	"
	Sankinssé	Précocé	"	60	-	"
Arachide	Bondaaga	"	5 jours après le maïs	60	-	Vente pour revenue monétaire
	Boanga	"	"	70	-	"
Riz	Garoua	"	Juin	90	0,9	"
	Alcam-Wogdo	Tardive	"	110	1,10	"
	Alcam-Koessé	"	"	110	0,5	"
Pois de terre	Soumpoelga	Précocé	Fin Juin	70	-	Alimentation et revenu monétaire
	Gobnongo	Tardive	Fin Mai	100	-	"
	Raboué	"	"	120	-	"
Sésame	Siili	Précocé	Août	70	1	Revenu monétaire

N.B. : Les nombres de jours à la récolte sont ceux déclarés par les paysans et n'ont pas été vérifiés sur le terrain.

Source : Données Socio-économiques 1986.

1. Le nombre de variétés pour chaque culture est supérieur à un.
2. Le nombre de variétés de mil (deux à quatre) est relativement petit comparativement au nombre de variétés de sorgho, particulièrement le nombre de variétés de sorgho blanc (trois à quatorze).
3. La diversité de la période de maturité ou de cycle de croissance des différentes variétés de chaque culture dans chaque village. Il existe des variétés précoces (ou intermédiaires) aussi bien que des variétés tardives.
4. La prédominance des variétés précoces.
5. La flexibilité des dates optimales de semis de chaque variété et/ou les différences de dates optimales de semis entre les variétés.
6. La prédestination de toutes les variétés de cultures céréalières principalement à la sécurité alimentaire et de toutes les variétés de légumineuses surtout à la vente en vue d'obtenir de l'argent.
7. L'existence de variétés de sorgho utilisées de préférence pour l'alimentation des chevaux, des ânes et du bétail et de variétés utilisées comme médicaments.
8. La différence de hauteur de plant entre les variétés, qui peut impliquer des différences de rendement en paille pour le combustible, l'alimentation du bétail et le paillage.

Les champs semés de chaque culture comportent habituellement deux variétés ou plus de la même culture qui présentent des différences minimales de cycles de croissance. Des variétés de deux cultures différentes ayant plus ou moins des cycles de croissance similaires sont souvent associées. Par exemple, les variétés de sorgho ou de mil les plus précoces sont cultivées en association avec du maïs ou semées autour des champs de maïs. Les variétés tardives de sorgho sont associées aux variétés tardives de mil et

ainsi de suite. Ainsi donc, la disponibilité de variétés différentes de chaque culture ayant des caractéristiques différentes permet au paysan d'appliquer plus efficacement sa stratégie de diversification en vue de minimiser les risques de production. Il ne s'agit pas seulement de risques dus à la variabilité pluviométrique mais également de risques de dégâts de cultures par le bétail. A Kamsaoghin par exemple, les variétés tardives de sorgho qui restent vertes jusqu'à la récolte sont associées avec des variétés tardives de mil à cause de l'attrait qu'exercent les feuilles vertes sur le bétail.

Durant les périodes de grave sécheresse, nombre de ménages ou membres de ménage émigrent vers d'autres villages ou zones agroclimatiques où la sécheresse ne s'est pas produite ou a eu un impact moindre. Ils reviennent par la suite avec de nouvelles variétés qu'ils testent dans leur village et adoptent en cas de succès. Voici très simplement décrit un des mécanismes d'ajustement du système traditionnel de production agricole : le système traditionnel de sélection et d'adoption culturelles et variétales. Ce système a été utilisé ces dernières années surtout pour rechercher des variétés précoces qui permettent d'éviter la sécheresse.

Les critères d'évaluation utilisés par les paysans pour adopter des variétés sont divers. Ces critères varient principalement suivant la culture et l'utilisation finale escomptée de la culture (i.e. consommation durant la période de soudure, sécurité alimentaire intra et inter-annuelle, vente pour l'acquisition d'argent, transformation pour l'alimentation ou la boisson à vendre, aliments pour bétail, médicament, don ou cérémonies etc...).

Certains critères spécifiques au mil comprennent par exemple la résistance au lessivage du pollen et la densité ou l'adhésion des grains sur la panicule pour minimiser les dégâts causés par les oiseaux. Dans le cas du sorgho rouge par exemple, la rougeur du grain, la douceur et la convenance pour la préparation d'une bonne boisson alcoolisée ("dolo") sont d'importants critères. Certains des principaux critères d'évaluation identifiés au cours de l'enquête et qui s'appliquent à toutes les cultures sont présentés au Tableau 31 ci-après.

Tableau 31. Quelques critères d'évaluation paysanne des variétés culturales.

Objectif Principal	Aliments de soudure	Sécurité alimentaire intra- et inter annuelle	Transformation et ou vente pour de l'argent
Critères d'évaluation			
Rendement en grain (élevé = meilleur)	**	***	***
Couleur de grain	*	**	***
Qualité de tô	**	***	***
Douceur des grains	***	*	**
Qualité de dolo	*	**	***
Conservation des grains dans des facilités locales de stockage	*	***	*
Taille du grain (gros = meilleur)	*	**	***
Précocité	***	**	**
Tolérance à la sécheresse	**	***	***
Taux de résidus au stade de transformation	*	***	***
Caractère approprié pour préparer autant de mets que possible	*	***	***
Rendement en paille	*	*	*
Variabilité intersaisonnière de rendement (faible = meilleur)	*	***	**
Aptitude à bien produire sur autant de types de sols possibles	*	***	**

Les astérisques indiquent l'importance relative de chaque critère pour chacun des trois types d'objectif principal.

- * Important mais pas beaucoup
- ** Assez important
- *** Très important
- + Faible = meilleur

Source : Données d'enquête socio-économique 1986.

4.5. Utilisation de la Main d'Œuvre et Calendrier Agricole :

Comme précédemment mentionné, la faible disponibilité de main d'œuvre a été identifiée comme l'une des principales contraintes de production rencontrées par les paysans du Plateau Mossi. Cette contrainte provient des fortes exigences en main d'œuvre pour la culture avec des outils rudimentaires, qui entraînent des pénuries de main d'œuvre au cours des périodes de préparation du sol, de semis et particulièrement de sarclage. Des enquêtes intensives ont été menées en 1986 dans les trois villages RSP afin de mesurer les exigences en main d'œuvre et apprécier en conséquence la contrainte de la main d'œuvre. Les principaux résultats de ces enquêtes sont présentés au Tableaux 32, 33 et 34 en ce qui concerne les champs où des outils manuels sont utilisés aussi bien que pour les champs où la traction animale est utilisée. Ces résultats indiquent clairement pour chaque culture les activités et les périodes de la saison des cultures durant lesquelles la demande en main d'œuvre est forte. Ils indiquent également les périodes de la saison durant lesquelles la demande en main d'œuvre est faible ou nulle.

Dans l'ensemble, les exigences en main d'œuvre les plus fortes s'observent dans les champs de légumineuses et les champs de riz qui sont cultivés à l'aide d'outils manuels. Ceci s'explique par les exigences en main d'œuvre plus fortes pour le labour, le sarclage et la récolte, comparativement aux exigences en main d'œuvre dans les champs de céréales. L'utilisation de la charrue à traction animale réduit considérablement les exigences en main d'œuvre dans les champs de légumineuses mais pas nécessairement dans les champs de céréales en raison du travail supplémentaire de préparation du sol. En 1986, la demande de main d'œuvre était généralement la plus faible après le 250ème jour de l'année (mi-Septembre) jusqu'au 280ème jour de l'année (mi-Octobre).

Tableau 32. Profil du temps de travail et calendrier cultural du ménage moyen à Yalka.

A. Champs où des outils manuels sont utilisés :

Activités	Principale culture				
	Mil	Sorgho blanc	Arachide	Pois de terre	Riz
Taille de l'échantillon N.:	76	23	19	4	1
Dimension moyenne des champs, ha	0,563	0,678	0,058	0,014	0,068
<u>Moyennes d'heures de travail par ha :</u>					
Défrichage des champs	08	9	0	0	0
Préparation du sol	0	0	341	250	309
Premier semis	104	69	172	321	265
Second semis	20	27	0	0	0
Troisième semis	6	12	0	0	0
Premier sarclage	236	228	209	71	809
Second sarclage	169	136	0	0	0
Récolte	88	109	652	536	176
Heures totales de travail	631	590	1374	1178	1559
<u>Dates moyennes d'activité :</u>					
	1er Janvier = jours 1				
<u>Semis</u>					
- Début	160	161	197	215	159
- Fin	180	187	199	217	159
<u>Premier sarclage</u>					
- Début	185	181	215	197	204
- Fin	217	222	216	197	205
<u>Second sarclage</u>					
- Début	221	221	-	-	243
- Fin	237	240	-	-	256
<u>Récolte</u>					
- Début	305	311	304	291	289
- Fin	308	315	305	291	292

B. Champs où la traction animale est utilisée :

Activités	Principale culture			
	Mil	Sorgho blanc	Arachide	Sésame
Taille de l'échantillon N.:	17	3	11	1
Dimension moyenne des champs (ha)	1,225	1,713	0,118	0,126
<u>Moyennes d'heures de travail par ha :</u>				
Défrichage des champs	16	12	0	0
Préparation du sol :				
- Manuelle	2	0	4	0
- Par traction	34	37	41	166
Premier semis	79	86	92	111
Second semis	11	22	0	0
Troisième semis	5	0	0	0
Premier sarclage	211	201	97	55
Second sarclage	78	57	0	0
Récolte	121	131	326	318
Heures totales de travail/ha	557	546	560	650
Heures de préparation du sol par T.A./ha	11	12	15	55
Heures de sarclage par T.A./ha	2	0	0	0
<u>Dates moyennes des activités :</u>				
<u>Semis</u>				
- Début	179	169	202	207
- Fin	185	192	203	211
<u>Premier sarclage</u>				
- Début	206	190	235	247
- Fin	232	229	248	247
<u>Second sarclage</u>				
- Début	233	246	-	-
- Fin	255	250	-	-
<u>Récolte</u>				
- Début	300	303	304	298
- Fin	304	317	305	316

Tableau 33. Profil du temps de travail et calendrier cultural du ménage moyen à Kamsi.

Activités	Principale culture						
	Maïs	Mil	Sorgho blanc	Sorgho rouge	Arachide	Pois de terre	Gombo
Taille d'échantillon N.	16	53	79	45	72	37	26
Dimension moyenne des champs/ha	0,059	0,43	0,68	0,77	0,106	0,07	0,007
<u>Moyenne d'heures de travail par ha :</u>							
Défrichage des champs	0	9	17	17	0	0	0
Préparation du sol	124	0	0	0	163	195	88
Premier semis	50	85	94	100	95	113	74
Second semis	0	7	9	10	1	0	0
Troisième semis	0	0	1	0	0	0	0
Premier sarclage	148	158	145	185	234	229	66
Second sarclage	30	119	131	153	0	0	0
Récolte	21	45	36	40	242	154	n.d.
Heures totales de travail/ha	373	423	433	505	735	691	n.d.
<u>Dates moyennes d'activité :</u>							
	JOur 1 = 1er Janvier 1986						
<u>Semis</u>							
- Début	176	150	151	146	188	194	185
- Fin	176	155	158	155	188	194	185
<u>Premier sarclage</u>							
- Début	199	173	172	172	229	233	212
- Fin	199	175	178	177	232	233	212
<u>Second sarclage</u>							
- Début	207	209	201	205	-	-	-
- Fin	207	211	208	209	-	-	-
<u>Récolte</u>							
- Début	250	304	302	297	290	290	n.d.
- Fin	250	304	302	297	290	291	n.d.

Tableau 34. Profil du temps de travail et calendrier culturel du ménage moyen à Kamsaoghin.

A. Champs où des outils manuels sont utilisés :

Activités	Principale culture						
	Maïs	Mil	Sorgho blanc	Sorgho rouge	Arachide	Pois de terre	Riz
Taille d'échantillon N.	6	46	27	3	16	2	23
Dimension moyenne des champs/ha	0,044	0,247	0,140	0,170	0,088	0,014	0,045
Moyenne d'heures de travail/ha :							
Défrichage des champs	0	7	0	16	2	0	6
Préparation du sol	107	3	0	23	94	n.d.	438
Premier semis	36	54	38	33	110	214	218
Second semis	0	4	0	10	0	0	5
Troisième semis	0	0	0	0	0	0	
Premier sarclage	212	317	202	249	228	321	674
Second sarclage	212	172	162	168	4	0	261
Troisième sarclage	8	2	0	4	0	0	0
Récolte	251	179	181	95	478	321	400
Heures totales de travail/ha	826	738	583	598	916	n.d.	2022
Dates moyennes d'activité* :							
<u>Semis</u>							
- Début	191	181	184	172	199	200	174
- Fin	194	187	184	184	201	200	179
<u>Premier sarclage</u>							
- Début	217	206	196	198	234	241	202
- Fin	220	229	216	210	237	251	225
<u>Second sarclage</u>							
- Début	245	244	236	232	245	-	234
- Fin	251	257	240	246	245	-	247
<u>Récolte</u>							
- Début	294	203	287	293	294	287	292
- Fin	297	319	293	298	295	311	293

B. Champs où la traction animale est utilisée :

Activités	Principale culture								
	Maïs	Mil	Sorgho blanc	Sorgho rouge	Arachide	Pois de terre	Riz	Sésame	Niébé
Taille d'échantillon N.	15	31	5	32	22	3	3	1	1
Dimension moyenne des champs/ha	0,086	0,939	0,443	0,33	0,153	0,04	0,118	0,384	0,147
Moyenne d'heures de travail/ha :									
Défrichage	0	8	7	35	0	0	3	17	0
Préparation du sol :									
Manuelle	16	3	40	4	34	0	0	13	14
Traction	70	40	25	45	68	146	54	68	95
Premier semis	75	66	51	105	103	126	96	42	68
Second semis	0	8	9	53	2	0	0	0	0
Troisième semis	0	0	0	15	0	0	0	0	0
Premier sarclage	278	269	217	243	373	788	432	164	238
Second sarclage	212	145	88	166	0	65	201	0	0
Troisième sarclage	14	5	0	34	0	0	0	0	0
Récolte	194	187	133	151	560	122	294	49	163
Heures totales de travail/ha	859	731	570	851	150	1247	1080	353	578
Heures de préparation du sol par T.A./ha	28	13	13	22	32	32	27	34	48
Heures de sarclage par T.A./ha	0	13	12	17	0	0	0	0	0
Dates d'activité*									
<u>Semis</u>									
- Début	193	180	188	155	199	213	169	219	201
- Fin	195	187	194	180	203	213	169	219	201
<u>Premier sarclage</u>									
- Début	214	209	206	191	230	237	201	249	233
- Fin	217	234	216	199	236	253	217	249	238
<u>Second sarclage</u>									
- Début	248	242	247	220	-	263	236	-	-
- Fin	252	254	248	235	-	263	240	-	-
<u>Récolte</u>									
- Début	274	297	297	293	290	291	300	327	268
- Fin	275	320	300	296	291	300	327	327	295

*Le troisième sarclage n'est pas une activité importante. Il se fait parfois entre le second sarclage et le début de la récolte.

L'on pourrait considérer qu'il s'agit là de la période où une nouvelle culture, telle qu'une légumineuse fourragère, pourrait être introduite s'il reste suffisamment de terres, disponibles, si les loisirs ou autres activités ne sont pas préférés au cours d'une telle période et si les réserves d'humidité et le cycle de croissance de la nouvelle culture sont appropriés. La possession de technologie d'économie de la main d'œuvre comme l'équipement de traction animale est de nature à encourager d'adoption de ce type de culture.

Les données sur le temps de travail présentées aux différents tableaux étaient les diverses hypothèses relatives aux contraintes de travail auparavant mentionnées. En outre, elles laissent penser que le goulot d'étranglement de la main d'œuvre peut se produire à la récolte, si pour une raison ou une autre il s'avère nécessaire de récolter dans un bref délai. Plus l'intégration de la production animale au système de production agricole est grande, plus la nécessité de récolter vite se fait sentir et plus grand est le goulot d'étranglement à la récolte, et ceci en raison du risque de dégâts des animaux aux cultures. Les animaux sont libérés par la plupart des paysans et envahissent les champs du village immédiatement après les récoltes, de telle sorte que tout paysan qui ne récolterait pas en temps opportun pourrait encourir de sérieux dégâts de cultures dus au bétail. Les données révèlent également les fortes exigences de main d'œuvre pour la récolte des légumineuses et du riz, de telle sorte que plus la portion de l'exploitation consacrée aux légumineuses (surtout l'arachide) et au riz est grande, plus grande est la probabilité de goulot d'étranglement de la main d'œuvre à la période des récoltes. Par ailleurs, les données indiquent que les champs où la traction animale est utilisée sont généralement beaucoup plus grands que les champs où les outils manuels sont utilisés, quelle que soit la culture.

4.6. Ravageurs et Maladies des Cultures :

Les ravageurs et les problèmes phytosanitaires sont reconnus comme des facteurs limitants de la production vivrière sur le Plateau Mossi. Des observations ont été faites dans des carrés de rendement installés dans environ 150 champs dans chaque village en 1986. Les résultats sont présentes aux Tableaux 35, 36 et 37 ci-dessous. Ils indiquent clairement le Striga, les vers et les insectes adultes comme problèmes importants dans le village Soudano-Sahélien, avec une plus grande sévérité de ces problèmes dans les bas-fonds, comparativement aux hautes terres. Kamsi, dans la zone Soudanienne, est le village où le plus de problèmes phytosanitaires et de ravages des cultures furent observés en 1986. Le Striga était un problème dans 45 à 75 pourcent des champs de céréales. La rouille était le second problème le plus important à Kamsi suivi des dégâts causés par le bétail. Encore une fois les problèmes apparaissent plus sévères dans les bas-fonds que sur les hautes terres. A Kamsaoghin dans le second village Soudanien, le Striga apparait comme le problème le plus important suivi par les dégâts du bétail et les dégâts causés par les oiseaux.

Avec l'exéption de quelques cas de rosette à Kamsi, aucun problème sérieux n'a été observé dans les champs d'arachide dans les trois villages.

En général, le Striga apparait comme le problème le plus important et le plus étendu sur le plan géographique sur le Plateau Mossi. Ce résultat appui la nécessité de développer et d'adapter des technologies pour combattre le problème du Striga sur le Plateau Mossi. Les effets du Striga et des autres ravageurs et maladies sur les rendements et sur la production vivrière serait discutés plus tard après une analyse plus approfondie des données recueillies.

Tableau 35. Ravageurs, maladies et dégâts du bétail dans les champs paysans à Yalka en 1986 (Pourcentages des champs)*.

A. Champs de hautes terres :

Association de cultures	Problème							Total
	Rang du problème	Aucun problème	<u>Striga</u>	Insectes	Vers	Dégâts du bétail	Maladie non identifiée	
Mil/sorgho blanc	Principal	50	21	0	25	0	4	100
	Secondaire	56	4	9	22	4	4	100
Mil/niébé	Primordial	54	14	0	18	0	14	100
	Secondaire	50	10	25	5	0	10	100
Sorgho blanc	P. et S.	0	0	0	100	0	0	100
Arachide	P. et S.	100	0	0	0	0	0	100

B. Champs de bas-fonds :

Association de cultures	Problème							Total
	Rang du problème	Aucun problème	<u>Striga</u>	Insectes	Vers	Dégâts du bétail	Maladie non identifiée	
Mil/sorgho blanc	Primordial	38	0	6	56	0	0	100
	Secondaire	44	6	6	44	0	8	100
Sorgho blanc et mil	P.	58	8	0	25	0	8	100
	S.	50	25	0	25	0	0	100
Sorgho blanc et niébé	P.	50	50	0	0	0	0	100
	S.	50	0	50	0	0	0	100

* Les chiffres indiquent le pourcentage des champs échantillons où le problème spécifié a été observé.

P = Problème primordial observé dans le champ

S = Problème secondaire observé dans le champ

Source : Données Socio-Economiques, 1986.

Tableau 36. Ravageurs, maladies et dégâts du bétail dans les champs paysans à Kamsi en 1986 (pourcentages des champs)*.

A. Champs de hautes terres :

Principales cultures	Problème dans le champ								Total
	Rang du problème	Aucun problème	<u>Striga</u>	Rouille	Charbon	Dégâts du bétail	Autre maladie	Termite	
Mil/niébé	Primordial	24	49	24	0	3	0	0	100
	Secondaire	58	6	18	0	15	3	0	100
Sorgho blanc/niébé	P.	8	67	21	0	4	0	0	100
	S.	33	12	37	0	4	8	4	100
Sorgho rouge + niébé	P.	16	63	5	0	16	0	0	100
	S.	53	11	21	0	10	5	0	100
Arachide	P. et S.	96	0	0	0	0	4 (rosette)	0	100

B. Champs de bas-fonds :

Principales cultures	Problème dans le champ								Total
	Rang du problème	Aucun problème	<u>Striga</u>	Rouille	Charbon	Dégâts du bétail	Autre maladie	Termite	
Mil	Principal	0	44	44	0	0	12	0	100
	Secondaire	44	12	11	0	11	22	0	100
Sorgho blanc	P.	8	76	16	0	0	0	0	100
	S.	24	4	44	4	8	16	0	100
Sorgho rouge	P.	0	69	19	0	6	6	0	100
	S.	25	13	31	0	19	12	0	100
Arachide	P. et S.	100	0	0	0	0	0	0	100

* Voir note du Tableau 35.

Source : Données Socio-Economiques, 1986.

Tableau 37. Ravageurs, maladies et dégâts du bétail dans les champs paysans à Kamsaoghin en 1986 (pourcentages des champs)*.

A. Champs de hautes terres :

Principale culture	Problème dans le champ						Total
	Rang du problème	Aucun problème	<u>Striga</u>	Oiseaux	Dégâts du bétail	Insectes	
Mil/niébé	Principal	41	36	7	15	2	100
	Secondaire	91	2	0	7	0	100
Sorgho blanc et niébé	P.	17	33	17	33	0	100
	S.	100	0	0	0	0	100
Sorgho rouge + niébé	P.	67	29	4	0	0	100
	S.	100	0	0	0	0	100
Arachide	P. et S.	100	0	0	0	0	100

B.

Principale culture	Problème dans le champ						Total
	Rang du problème	Aucun problème	<u>Striga</u>	Oiseaux	Dégâts du bétail	Insectes	
Mil	Principal	75	25	0	0	0	100
	Secondaire	100	0	0	0	0	100
Sorgho blanc	P.	0	0	0	100	0	100
	S.	100	0	0	0	0	100
Sorgho rouge	P.	55	18	18	0	9	100
	S.	100	0	0	0	0	100
Riz	P.	86	0	14	0	0	100
	S.	100	0	0	0	0	100

* Voir note des tableaux précédents.

5. PRODUCTION ANIMALE

Le volet production animale des systèmes de production du Plateau Mossi contribue considérablement à atténuer les principales contraintes de production agricole. Ce volet apporte surtout de la fumure pour atténuer la contrainte de fertilité du sol et de la force de traction pour atténuer la contrainte de main d'œuvre. En facilitant le travail du sol et les opérations de conservation de l'eau du sol, la force de traction aide également à atténuer la contrainte de disponibilité en eau dans le sol. En outre, le bétail de l'exploitation Mossi constitue la principale source de revenu monétaire pour l'achat d'intrants agricoles et pour l'achat de céréales sur le marché en cas d'insuffisance de la production céréalière au niveau du ménage. Ces faits démontrent clairement l'importance vitale du volet production animale pour la sécurité alimentaire dans les systèmes de production agricole Mossi.

Une amélioration de la productivité du volet production animale de l'exploitation entraînera sans aucun doute une augmentation de la productivité du volet production de cultures qui à son tour entraînera encore une augmentation de la productivité du volet production animale et ainsi de suite, tout le processus itératif aboutissant progressivement à une augmentation de toute la productivité de l'exploitation agricole. Cependant, comme déjà mentionné, l'aptitude du volet production animale à jouer un rôle aussi vital semble être limitée par les trois principales contraintes suivantes :

- a) Insuffisance des ressources alimentaires pour le bétail, particulièrement au cours de la saison sèche.
- b) Insuffisance des réserves en eau durant la saison sèche.
- c) Maladies.

Ces contraintes ont été particulièrement soulignées par les paysans au cours de l'enquête de reconnaissance (INERA/SAFGRAD, 1986). La présente section examine certains des paramètres essentiels du bétail (i.e. taille et structure) dans les sites de recherche, la nature et

l'importance relative des contraintes existantes ainsi que les solutions ou pratiques paysannes visant à résoudre ces contraintes. Voici les résultats des enquêtes menées auprès d'un échantillon de trente cinq ménages dans chacun des villages RSP durant la période de Juillet-Septembre 1986.

5.1. Taille et Structure du Bétail :

Le terme "bétail" est ici utilisé dans son sens large et comprend tous les animaux vivants élevés ou possédés par les paysans sur le Plateau Mossi, à l'exception des chiens et des chats. Les principales espèces sont, le volaille, les porcins, les ovins, les caprins, les bovins, les asins et les équins. Les principales combinaisons d'espèces (ou structures) que l'on rencontre sur le Plateau Mossi ont été numérotées comme suit :

- Structure 00 : Aucune des espèces (pas de bétail)
- " 01 : Volaille seule
- " 02 : Volaille et asins
- " 03 : Volaille et petits ruminants (Ovins + Caprins)
- " 04 : Volaille + Ovins + Caprins + Asins
- " 05 : Volaille + Ovins + Caprins + Bovins
- " 06 : Volaille + Ovins + Caprins + Bovins + Asins

Les porcins et les équins ne rentrent pas dans les définitions parce qu'ils sont moins importants que les autres espèces comme le démontrent les données récapitulées aux tableaux suivants. Les structures 3, 4, 5 et 6 sont les structures les plus fréquemment rencontrées comme l'indiquent les Tableaux 31 à 33. Dans le village Soudano-Sahélien (Yalka), les structures 3 et 6 sont les plus importantes. Elles sont adoptées par 60 pour cent des ménages. A Kamsi dans la zone Soudanienne, la structure 3 avec ou sans porcins est de loin la plus importante. Elle est adoptée par 70 pour cent des ménages. A Kamsaoghin, l'autre village Soudanien, la structure 6 est de loin la plus importante, adoptée par environ 50 pour cent des ménages et suivie par les structures 3 et 4 avec environ 40 pour cent des ménages. Dans l'ensemble, la structure 3 est importante partout, en plus des structures 6 et 4 là où les équipements de traction animale sont utilisés.

Tableau 38. Taille et composition du cheptel par ménage, suivant le type de structure du cheptel à Yalka (zone Soudano-Sahélienne).

Type de structure de cheptel	Pourcentage des ménages	Taille moyenne du cheptel par ménage en équivalents adultes					Bœufs de trait		Dimension moyenne des exploitations (hectares)
		Volaille	Ovins	Caprins	Bovins	Asins	Pourcentage de ménages dans l'échantillon propriétaire	Moyenne par ménage propriétaire	
00	6	0	0	0	0	0	0	0	0,75
01	8	3,2	0	0	0	0	0	0	0,95
03	29	6,5	2,5	2,7	0	0	0	0	2,11
04	14	13,5	4,4	4,8	0	1,6	0	0	5,47
05 + M	11	3,6	7,5	5,6	1,8	0	11	1,5	3,41
P	3	9,2	0	4,2	43,5	0	0	0	
06	29	16,5	9,2	9,9	5,8	1,6	20	1,9	5,42
Moyenne d'échantillon**	100	9,5	5	5,1	3,1	0,7	31	1,75	3,75

* Rapports équivalents adultes utilisés : 0,2 pour les poussins et les ruminants non sevrés, 0,5 pour la volaille et les ruminants jeunes, 1 pour les adultes. Les prix relatifs (approximatifs) ont servi de base.

** L'échantillon comprend 35 ménages.

+ M = Ménage Mossi, P = Ménage Peuhl (éleveurs).

Source : Données Socio-économiques (Juillet-Août 1986).

Tableau 39. Taille et composition du cheptel par ménage suivant le type de structure du cheptel à Kamsi (zone Soudanienne).

Type de structure du cheptel	Pourcentage des ménages	Taille moyenne du cheptel par ménage en équivalents adultes*						Bœufs de trait	Dimension moyenne des exploitations (hectares)
		Volaille	Porcins	Ovins	Caprins	Bovins	Asins	Pourcentage des ménages propriétaires	
00 A	3	0	0	0	0	0	0		
B	3	0	2	0	0	0	0	0	2
01	6	10,2	3,9	0	0	0	0	0	2
03 A	21	20,8	0	4,1	7	0	0	0	5
B	49	21,4	3	3,8	5,6	0	0	0	4,6
04	6	29,3	4,3	7,8	10,8	0	1,5	0	4,6
05	6	21,8	2,3	4,1	7,7	4,8	0	0	7,2
06	6	69	1,3	20,5	12,4	4,3	1	0	n.d.
Moyenne d'échantillon**	100	22,7	2,2	4,6	6,1	0,5	0,15	0	10
								0	5,3

* Voir note, Tableau 38.

** L'échantill...

* Voir note, Tableau 38.

** L'échantillon comporte 35 ménages.

+A = Sans porcins ; B = Avec porcins.

Source : Données Socio-Economiques (Juillet-Septembre 1986).

Tableau 40. Taille et composition du cheptel par ménage suivant le type de structure du cheptel à Kamsaoghin (zone Soudanienne).

Type de structure du cheptel	Pourcentage de ménages	Taille moyenne du cheptel par ménage en équivalents adultes*					Bœufs de trait		Dimension moyenne des exploitations (hectares)
		Volaille	Ovins	Caprins	Bovins	Asins	% de ménages dans l'échantillon propriétaire	Moyenne par ménage propriétaire	
00	3	0	0	0	0	0	0	0	2
01	3	7,5	0	0	0	0	0	0	2
02	6	16,2	0	0	0	1,3	0	0	5,0
03	20	11,8	1,8	1,6	0	0	0	0	n.d.
04	16	19,2	3	5,9	0	1	0	0	n.d.
05	3	34	8	20,1	1	0	0	0	4,3
06	49	24,7	4,9	5,8	5	1,3+	6	1,5	6,8
Moyenne d'échantillon**	100	19,7	3,5	4,7	2,5	0,9	6	1,5	6,15

* Voir note, Tableau 39.

** Echantillon = 35 ménages.

+ Un ménage du groupe possède un cheval qui n'a pas été inclus.

Source : Données Socio-Economiques 1986.

La taille moyenne du bétail par ménage, comparée à travers tous les trois villages en terme d'équivalents adultes apparait comme suit :

Tableau S-1. Taille moyenne du bétail en équivalents adultes par ménages.

Espèces	Village		
	<u>Yalka</u> (Soudano-Sahélien)	<u>Kamsi</u> (Soudanien)	<u>Kamsaoghin</u> (Soudanien)
Volaille	9,5	22,7	19,7
Porcins	0	2,2	0
Ovins	5	4,6	3,5
Caprins	5,1	6,1	4,7
Bovins	3,1	0,5	2,5
Asins	0,7	0,15	0,9

Source : Tableaux 38-40.

La volaille composée partout de poules et de pintades est deux fois plus importante dans les villages Soudaniens que dans le village Soudano-Sahélien. Les porcins ne sont élevés qu'à Kamsi. Ceci pourrait être lié à la religion. Les paysans des deux villages où il n'y a pas d'élevage de porcins sont principalement musulmans (avec une minorité de Catholiques à Kamsaoghin). Les paysans sont tous animistes ou catholiques dans le village où les porcins sont élevés (Kamsi). Les petits ruminants semblent avoir une importance égale dans tous les villages (environ dix équivalents adultes par ménage), les caprins étant plus nombreux que les ovins dans les échantillons des villages Soudaniens. Les bovins et les asins sont plus importants dans les villages où sont utilisés des équipements de traction animale.

L'aptitude du volet production animale à jouer avec succès son rôle d'amélioration de la productivité de l'exploitation dépend surtout de l'importance relative du gros bétail (bovins, asins) et des petits ruminants (ovins, caprins) dans le systèmes de production agricole.

Bovins et Asins :

Quarante pour cent des ménages possèdent des bovins dans le village Soudano-Sahélien contre 50 pour cent à Kamsaoghin et seulement 12 pour cent à Kamsi dans la zone Soudanienne. Les paysans Mossi qui possèdent des bovins en possèdent en moyenne 5 à 6 têtes dans tous les trois sites de recherche. Cependant, comme l'indiquent les répartitions dans les tableaux 34 à 36, la majorité possède moins de cinq têtes et seule une minorité dispose de 10 à 36 têtes. Un ménage sur trente cinq était un ménage Peuhl à qui étaient confiées plus de 50 têtes de bovins par les paysans Mossi de Yalka dans la zone Soudano-Sahélienne.

Un tiers des ménages possèdent des ânes à Yalka dans la zone Soudano-Sahélienne contre 70 pour cent à Kamsaoghin et seulement 12 pour cent à Kamsi dans la zone Soudanienne. La moyenne d'ânes par ménage propriétaire est supérieure à un dans tous les trois sites de recherche. Elle est plus élevée à Yalka (1,6) en zone Soudano-Sahélienne, suivie par Kamsaoghin et Kamsi (1,2) dans la zone Soudanienne.

Dans l'ensemble, 60 pour cent des ménages à Yalka, 75 pour cent à Kamsaoghin et 18 pour cent à Kamsi possèdent du gros bétail (bovins et/ou asins). Ces pourcentages indiquent des possibilités d'utilisation de force de traction dans chaque village. Comme l'indiquent également les Tableaux 31 à 33, la possession de gros bétail, particulièrement des ânes, est en corrélation positive avec la taille de l'exploitation agricole. La superficie cultivée en hectares par unité (équivalent adulte) de gros bétail par les ménages qui possèdent du gros bétail est la suivante :

Tableau S-2. Superficie cultivée (ha) par unité (équivalent adulte) de gros bétail possédé.

Structure du bétail	Gros bétail possédé	Village		
		Yalka (Soudano-Sahélienne)	Kamsi (Soudanienne)	Kamsaoghin (Soudanienne)
2 et 4	Anes seulement	3,4	4,8	n.d.
5	Bovins seulement	1,9	n.d.	4,3
6	Bovins + Asins	0,7	1,9	1,1

Source : Tableaux 38, 39, 40.

Les chiffres indiquent la superficie pour laquelle une unité de gros bétail possédée fournirait du fumier si elle était maintenue sur l'exploitation. Ces chiffres semblent particulièrement intéressants pour les ménages qui possèdent des bovins et des asins (structure n° 6). Ceux-ci représentent 30 pour cent des ménages à Yalka, 50 pour cent à Kamsaoghin et uniquement 6 pour cent à Kamsi (cf. Tableaux 38, 39 et 40).

Petits Ruminants :

Environ 90 pour cent des ménages élèvent des petits ruminants dans tous les trois sites de recherche. La moyenne de têtes de petits ruminants élevés par ménage est de l'ordre de quinze dans tous les trois sites. Bien que la majorité des ménages élèvent moins de 20 têtes, certains en élèvent jusqu'à 50. Le troupeau est également divisé entre ovins et caprins dans le village Soudano-Sahélien. Dans les villages Soudaniens, le troupeau comporte plus de caprins que d'ovins. Le nombre de petits ruminants (élevés par hectare de superficie cultivée) varie de zéro à quatre équivalents adultes (e.a) avec les moyennes suivantes :

Yalka	: 2,7 e.a/ha (zone Soudano-Sahélienne)
Kamsi	: 2 e.a/ha (zone Soudanienne)
Kamsaoghin	: 1,3 e.a/ha (zone Soudanienne)

Ainsi donc, la capacité des seuls petits ruminants à fournir suffisamment de fumier pour les terres cultivées semble très limitée. Néanmoins le rôle complémentaire que ces ruminants peuvent jouer en matière de production de fumier en même temps que le gros bétail n'est pas négligeable.

D'une manière générale, par rapport à toutes les espèces, le nombre total de têtes de bétail par hectare de superficie cultivée est assez limité et peut être considéré comme une contrainte à une bonne fumure de tous les champs de l'exploitation agricole. Cependant ceci devient moins contraignant si dans le cadre de la stratégie des paysans, la fumure organique est limitée aux champs de cultures de soudure et d'épices et aux champs de sécurité alimentaire minimum à un premier stade

de développement, les engrais minéraux et la jachère étant utilisés pour maintenir la fertilité du sol dans d'autres champs. Les champs de sécurité alimentaire minimum représentent généralement environ un tiers ou plus de la superficie totale cultivée (cf. section 4.3 et Prudencio 1987).

Répartition par sexe et par âge :

La répartition par sexe du bétail adulte élevé par les paysans révèle une forte proportion de mâles dans les deux villages où l'équipement de traction animale est utilisée, en raison de l'utilisation des ces mâles principalement comme force de traction. Cependant le rapport des sexes ($r = F/M$) du bétail confié aux éleveurs Peuhls est assez élevé. Il est d'environ 7 à Yalka et d'environ 11 à Kamsi pour les adultes. A Kamsaoghin, les paysans élèvent leurs animaux sur l'exploitation, avec une forte proportion de mâles (cf. Tableau 41 à 46).

La répartition par sexe, en ce qui concerne les petits ruminants est partout dominée par les femelles. Les moyennes des rapports des sexes ($r = F/M$) pour les ovins adultes sont respectivement de 6, de 5 et de 3 à Yalka, Kamsi et Kamsaoghin. Le rapport des sexes pour les caprins adultes est d'environ 4 à Yalka et Kamsi et d'environ 3 à Kamsaoghin.

La différenciation entre les mâles castrés et non castrés n'a pas été faite au cours de cette première enquête. Elle le sera au cours des enquêtes à venir.

Concernant la répartition par âge, il y a partout une dominance des "adultes" pour toutes les espèces. Le terme "adulte" a été défini au cours de l'enquête comme animal "capable de procréer". "Jeune" a été défini comme sevré mais non encore capable de procréer. Chez les petits ruminants, la proportion de "jeunes" semble être la plus limitée à Kamsi.

5.2. Système de Production Animale :

L'enquête a été menée avec un échantillon de plus de trente ménages dans chaque village et s'est concentrée sur les points suivants : abri, alimentation, abreuvement, soins sanitaires, utilisation des produits animaux et problèmes d'élevage.

Tableau 41. Nombre, répartition par sexe et âge des bovins à Yalka (zone Soudano-Sahélienne) (Totaux).

Nombre de bovins par ménage (r = nombre de têtes)	Nombre de ménages	Pourcentage des ménages	Répartition par âge et sexe du nombre total de têtes dans l'échantillon						Observations
			Veaux		Jeunes		Adultes		
			M	F	M	F	M	F	
n = 0	(20)	(60)	-	-	-	-	-	-	
n = 1	7	20	0	0	0	0	7	0	Bœux de labour dans l'exploitation
n = 2	3	9	0	0	0	0	6	0	" "
n = 3	1	3	0	0	0	0	3	0	" "
n = 4	1	3	0	0	0	0	4	0	" "
n = 15	1	3	0	0	1	2	5	7	Deux bœufs de labour dans l'exploitation, le reste confié à un peuhl
n = 36	1	3	2	4	0	0	5	25	" "
Total partiel pour les paysans Mossi qui possèdent des bœufs	14	40	2	4	1	2	30	32	
n = 55	1 (Peuhl)	3	3	7	7	0	5	33	Ménage d'élèves Peuhls

Source : Données d'enquête Socio-Economique.

Moyennes par paysan qui possède des bœufs:

- Bœufs des paysans Mossi	Adultes	: 4,4 ; F/M = 1,07
	Jeunes	: 0,2 ; F/M = 2
	Veaux	: 0,4 ; F/M = 2
	Total/Paysan	= 5
- Bœufs des Peuhls	Adultes	: 38 ; F/M = 6,6
	Jeunes	: 7 ; F/M = 0
	Veaux	: 10 ; F/M = 2,3
	Total	= 55

Tableau 42. Nombre et répartition par sexe et par âge des bovins à Kamsi (zone Soudanienne) (Totaux).

Nombre de bovins par ménage (n = nombre de têtes)	Nombre de ménages	Pourcentage des ménages	Répartition par âge et sexe du nombre total de têtes dans l'échantillon						Observations
			Veaux		Jeunes		Adultes		
			M	F	M	F	M	F	
n = 0	29	88	-	-	-	-	-	-	-
n = 3	1	3	0	0	0	2	0	1	Confiés à un éleveur Peuhl
n = 4	1	3	0	0	1	1	0	2	" "
n = 7	1	3	0	0	0	3	0	4	Vonfiés à un parent hors du village
n = 10	1	3	0	0	0	5	1	4	Confiés à un Peuhl, un seul bœuf gardé dans l'ex- ploitation pour le labour
Total pour les paysans possédant des bovins	4	12	0	0	1	11	1	11	

Moyennes par paysans possédant des bovins :

- Adultes : 3, rapport des sexes F/M = r = 11
- Jeunes : 3, rapport des sexes F/M = r = 11
- Veaux : 0

Source : Données Socio-Economiques 1986.

Tableau 43. Nombre, répartition par sexe et âge des bovins à Kamsaoghin (Zone Soudanienne) (Totaux).

Nombre de bovins par ménage (n= nombre de têtes)	Nombre de ménages	Pourcentage des ménages	Répartition par âge/sexe du nombre total de têtes dans l'échantillon						Observations
			Veaux		Jeunes		Adultes		
			M	F	M	F	M	F	
n = 0	15	48,4	-	-	-	-	-	-	-
n = 1	2	6,5	0	0	1	0	1	0	Confié à un parent
n = 2	1	3,2	0	0	0	1	0	1	Confié à une parent
n = 3	4	13	1	0	0	4	3	4	Confié à un ami(2), gardés dans l'exploitation par 2 paysans
n = 4	2	6,5	1	0	2	1	2	2	Confiés à un Peuhl par un paysan, gardés dans l'exploitation par un paysan
n = 5	1	3,2	0	0	1	1	1	2	Gardés dans l'exploita- tion, terre de brousse
n = 8	1	3,2	1	0	0	0	4	3	Gardés dans l'exploitation
n = 10	1	3,2	0	0	0	5	3	2	Confiés à un parent en saison humide, gardés dans l'exploitation en saison sèche
n = 12	2	6,5	0	0	5	2	14	3	Gardés dans l'exploitation
n = 13	1	3,2	1	3	2	3	0	4	Gardés dans l'exploitation
n = 17	1	3,2	4	1	1	3	5	3	Gardés dans l'exploitation
Total pour les paysans possédant des bovins	16	51,6	8	4	12	20	33	24	

Moyennes par paysan possédant des bovins :

- Adultes = 3,6 rapport des sexes F/M = r = 0,72
- Jeunes = 2 rapport des sexes F/M = r = 1,7
- Veaux = 0,75 rapport des sexes F/M = r = 0,50
- Total/paysan = 6,35

Source : Données Socio-Economiques 1986.

Tableau 44. Nombre, répartition par sexe et âge des petits ruminants à Yalka (Zone Soudano-Sahélienne),
(moyennes de têtes par ménage).

Taille du troupeau par ménage (n = nombre de têtes)	Nombre des ménages	Pourcentage des ménages	OVINS						CAPRINS						Moyenne de groupe (têtes par ménage)
			Moyennes de têtes par ménage				Moyennes de têtes par ménage								
			Agneaux	Jeunes		Adultes		Chevreaux	Jeunes		Adultes				
				M	F	M	F			M	F	M	F		
N = 0	5	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0 < N ≤ 10	12	34	0,3	0	0,2	0,2	0,8	0,7	0,1	0,1	0	1,7		4,7	
10 < N ≤ 20	7	20	1,4	0,7	1	0,3	4	1,9	0	0,1	1,3	3,3		14	
20 < N ≤ 30	8	23	2,1	0,4	0,5	1	7,8	2,8	0,6	2,1	1,5	4,8		23,5	
30 < N ≤ 40	2	6	0,5	0	0	2,5	7	0	3,5	2	3,5	14,5		33,5	
40 < N ≤ 50	1	3	7	6	5	3	15	2	2	0	3	4		47	
Moyennes d'échantillon pour N > 0	30	86	1,3	0,5	0,6	0,7	4,3	1,5	0,5	1	1	3,8		15,2	

Moyennes par ménage possédant de petits ruminants :

OVINS : Adultes : 5 F/M = r = 6,1

Jeunes : 1,1 F/M = r = 1,2

Agneaux : 1,3

7,4

CAPRINS : Adultes : 4,8 F/M = r = 3,8

Jeunes : 1,5 F/M = r = 2

Cheveaux: 1,5

7,8

Source : Données Socio-Economiques 1986.

Tableau 45. Nombre, répartition par sexe et âge des petits ruminants à Kamsi dans la zone Soudanienne (moyennes de têtes par ménage).

Taille du troupeau par ménage (n = nombre de têtes)	Nombre de ménages	Pourcentage des ménages	OVINS						CAPRINS						Moyenne de groupe (têtes par ménage)
			Moyennes de têtes par ménage						Moyennes de têtes par ménage						
			Agneaux	Jeunes		Adultes		Chevreaux	Jeunes		Adultes				
				M	F	M	F		M	F	M	F			
N = 0	4	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0 < N ≤ 10	10	30	0,3	0	0,2	0,1	1	0,8	0	0	0,8	3	6,2		
10 < N ≤ 20	13	40	0,2	0,2	0,5	0,5	3,3	2,5	0,2	0,2	1,3	5,5	14,5		
20 < N ≤ 30	4	12	1	0	0,3	2,8	8,3	0,5	1,5	1	0,8	7,5	23,5		
30 < N ≤ 40	1	3	7	0	3	0	14	0	1	1	1	8	35		
40 < N ≤ 50	1	3	3	2	5	4	16	4	0	4	5	7	50		
Moyenne d'échantillon pour N > 0	29	88	0,7	0,2	0,6	0,8	4	1,6	0,3	0,4	1,2	5,1	14,8		

Moyennes par ménage élevant de petits ruminants :

OVINS : Adultes : 4,8 ; F/M = r = 5

Jeunes : 0,8 ; F/M = r = 3

Agneaux : 0,7

6,3

CAPRINS : Adultes : 6,3 ; F/M = r = 4,2

Jeunes : 0,7 ; F/M = r = 1,3

Chevreaux : 1,6

8,6

Source : Données Socio-Economiques.1986.

Tableau 46. Nombre, répartition par sexe et âge des petits ruminants à Kamsaoghin dans la zone Soudanienne.

Taille du troupeau par ménage (n = nombre de têtes)	Nombre de ménages	Pourcentage de ménages	OVINS						CAPRINS						Moyenne de groupe (têtes par ménage)
			Moyennes de têtes par ménage						Moyennes de têtes par ménage						
			Agneaux	Jeunes		Adultes		Chevreaux	Jeunes		Adultes				
				M	F	M	F		M	F	M	F			
N = 0	4	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0 < N ≤ 10	15	48	0,4	0,3	0,1	0,5	0,9	0,8	0,4	0,5	0,3	1,6	5,9		
10 < N ≤ 20	7	23	0,9	0,3	0,9	1,1	4	1,7	0,4	1,1	1,6	3,9	15,9		
20 < N ≤ 30	3	10	1,7	1,7	3,3	0,7	4,3	3,7	0,3	2	2	5,7	25,3		
30 < N ≤ 40	2	6	2	1	1	2	4,5	2	2	5	3,5	9,5	32,5		
40 < N ≤ 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Moyenne d'échantillon pour N > 0	27	87	0,8	0,5	0,7	0,8	2,4	1,5	0,5	1,2	1	3,2	12,6		

Moyennes par ménage élevant des petits ruminants :

OVINS : Adultes : 3,2 F/M = r = 3
 Jeunes : 1,2 F/M = r = 1,4
 Agneaux : 0,8

 5,2

CAPRINS : Adultes : 4,2 F/M = r = 3,2
 Jeunes : 1,7 F/M = r = 2,4
 Chevreux:1,5

 7,4

Source : Données Socio-Economiques 1986.

5.2.1. Volaille :

Les poules et les pintades passent habituellement la nuit dans la concession du ménage, à l'intérieur des poulaillers ou dans la cour. Les poulaillers sont fréquents dans les deux villages Soudaniens et se rencontrent rarement dans le village Soudano-Sahélien. Dans la plupart des cas ils consistent en une ou deux huttes situées à l'intérieur de la concession.

Dans la matinée, la volaille est habituellement nourrie de céréales et laissée en divagation à l'intérieur et autour de la concession durant le reste de la journée. Elle peut être encore nourrie de céréales dans la soirée si le nombre est important (au moins dix). Une attention particulière est accordée aux poussins qui sont nourris de céréales écrasées (surtout du sorgho) et de termites trois fois par jour. L'eau est fournie chaque jour à la volaille, habituellement dans des pots spéciaux percés sur le côté pour éviter la concurrence des petits ruminants ou dans des pots cassés cachés des ruminants.

En cas de maladies ou d'épidémies, de nombreux paysans tentent de soigner leurs animaux à l'aide d'herbes médicinales traditionnelles et de piment mélangé à leur eau de boisson. Cette méthode n'est apparemment pas toujours efficace car certains paysans de Yalka déclarent que leur volaille a été anéantie par des maladies non identifiées. La vaccination semble être le meilleur soin sanitaire utilisé par la plupart des paysans lorsque cela est possible. Ces soins sanitaires sont disponibles dans les villages Soudaniens où certains paysans ont été formés pour procéder à la vaccination. Ainsi donc cette méthode est utilisée de manière extensive par la plupart des paysans des villages Soudaniens qui vaccinent leurs volailles une ou deux fois par an. Certains mélangent des écorces de Caïlcédrat à l'eau de boisson, comme mesure préventive contre la plupart des maladies. Aucun paysan formé n'est disponible pour la vaccination à Yalka. De ce fait, de nombreux paysans perdent leur volaille chaque année et ceci peut expliquer la différence de taille des volailles notée auparavant entre Yalka et les autres villages.

En dehors de quelques cas de maladies, de pénurie de termites au cours de la saison sèche et d'attaques de rapaces (éperviers) que la plupart des paysans considèrent comme des problèmes mineurs, la production de volaille ne rencontre pas de problème majeur dans la plupart des exploitations.

5.2.2. Petits ruminants :

Les petits ruminants s'abritent habituellement dans l'enceinte de la concession la nuit. Les ovins passent généralement la nuit dans les enclos et les caprins passent la nuit dans des petites huttes ou "Macko" surtout en saison pluvieuse. Dans certains cas ils passent la nuit attachés à des piquets dans la cour, durant la saison sèche. La différence reside principalement dans le fait que contrairement aux ovins, les caprins ne supportent pas les pluies.

Le système d'alimentation des petits ruminants diffère entre les deux saisons. Durant la saison pluvieuse, les ovins et les caprins sont menés au pâturage autour du village (surtout dans les champs en jachère) par les enfants (généralement âgés de six à dix ans) qui les gardent pendant toute la journée. Cette méthode est principalement utilisée lorsque la taille du troupeau est suffisamment importante. Autrement, et surtout lorsque la main d'œuvre infantile fait défaut ou n'est pas suffisamment disponible, les animaux sont attachés à des piquets dans des champs en jachère, toute la journée à des endroits où il y a assez d'herbe. Les piquets et les animaux sont déplacés à travers les champs en jachère d'un jour à l'autre selon la disponibilité d'herbe dans ces paturages naturels. Dans tous les cas, les animaux reçoivent habituellement des pierres salées à lécher le matin avant d'être menés au pâturage. Les animaux sont amenés à des mares ou à des puits pour l'abreuvement lorsqu'ils sont gardés par des enfants. L'eau leur est apportée ou ils sont conduits à une mare ou à un puits pour l'abreuvement une fois par jour lorsqu'ils sont attachés à des piquets dans des champs en jachère. Le système d'alimentation en saison pluvieuse est conçu de manière à éviter ou à minimiser les dégâts des animaux aux cultures dans les champs.

Durant la saison sèche, les animaux sont laissés en divagation dans le territoire du village et reçoivent une alimentation complémentaire sous forme de résidus de récolte. L'on peut distinguer trois niveaux d'alimentation au cours de la saison sèche, sur la base de la quantité et de la qualité des aliments complémentaires.

Niveau 1 : Les animaux sont nourris deux fois dans la journée avec des résidus de niébé et d'arachide, en plus des sons de mil et de sorgho obtenus au cours de la transformation alimentaire effectuée par les ménagères. La quantité des aliments est plus grande pour les femelles en gestation et pour les mâles actifs. Les aliments sont fournis aux animaux à deux ou trois périodes possibles de la journée : (i) tôt le matin avant que les animaux quittent la concession pour aller divaguer ; (ii) à midi lorsqu'ils reviennent à la maison pour s'abreuver et (iii) lorsqu'ils reviennent le soir. Entre ces différentes périodes, les animaux errent autour du village pour brouter toute sorte d'herbe disponible.

Niveau 2 : Les aliments ne sont donnés qu'une seule fois dans la journée, de préférence à midi lorsque les animaux reviennent pour leur abreuvement journalier. Les résidus de niébé et d'arachide sont utilisés en plus des sons de céréales dans les villages Soudaniens. Dans le village Soudano-Sahélien les résidus de légumineuses sont utilisés alternativement ou complétés avec de "jeunes" et tendres résidus de sorgho, avec des feuilles d'arbres ou des fruits d'Acacia Albida. Certains paysans utilisent leurs stocks de résidus de légumineuses pour nourrir leurs animaux principalement lorsque pour une raison quelconque ils veulent éviter leur divagation loin de l'enceinte de la concession.

Niveau 3 : Ce niveau correspond à une absence totale de complément~~ation~~ation durant la majeure partie de la saison sèche, avec ou sans utilisation des stocks de résidus de légumineuses au cours de la période de semis pour éviter la divagation des animaux loin de la concession, dans les champs nouvellement semés où ils pourraient causer de sérieux dégâts.

Les pourcentages des paysans de chaque village qui utilisent habituellement chacun des trois niveaux de complément~~ation~~ation figurent ci-après :

Tableau 47. Importance relative de trois niveaux de complémentation des petits ruminants dans les villages RSP (% des paysans de l'échantillon qu'ils utilisent chaque niveau d'alimentation).

Village	Complémentation			Total
	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	
Yalka (zone Soudano-Sahélienne)	20	57	23	100
Kamsi (zone Soudanienne)	29	43	28	100
Kamsaoghin (zone Soudanienne)	31	38	31	100

Source : Données Socio-Economique 1986.

D'une manière générale, le niveau 2 de complémentation (une fois par jour) est la plus répandue dans tous les villages. Du fait de la plus grande utilisation de résidus de légumineuses, la qualité de la complémentation est cependant meilleure dans les villages Soudaniens. Si l'on prend comme indice d'alimentation appropriée le pourcentage de paysans qui appliquent le niveau 1, la contrainte de disponibilité de ressources alimentaires paraît plus grande dans le village Soudano-Sahélien que dans les villages Soudaniens. Théoriquement, le niveau de complémentation pour chaque ménage dépend de la taille et de la structure du bétail, de la superficie semée en légumineuses ainsi que de la superficie semée en céréales par résident de ménage (pour tenir compte de la demande en combustibles).

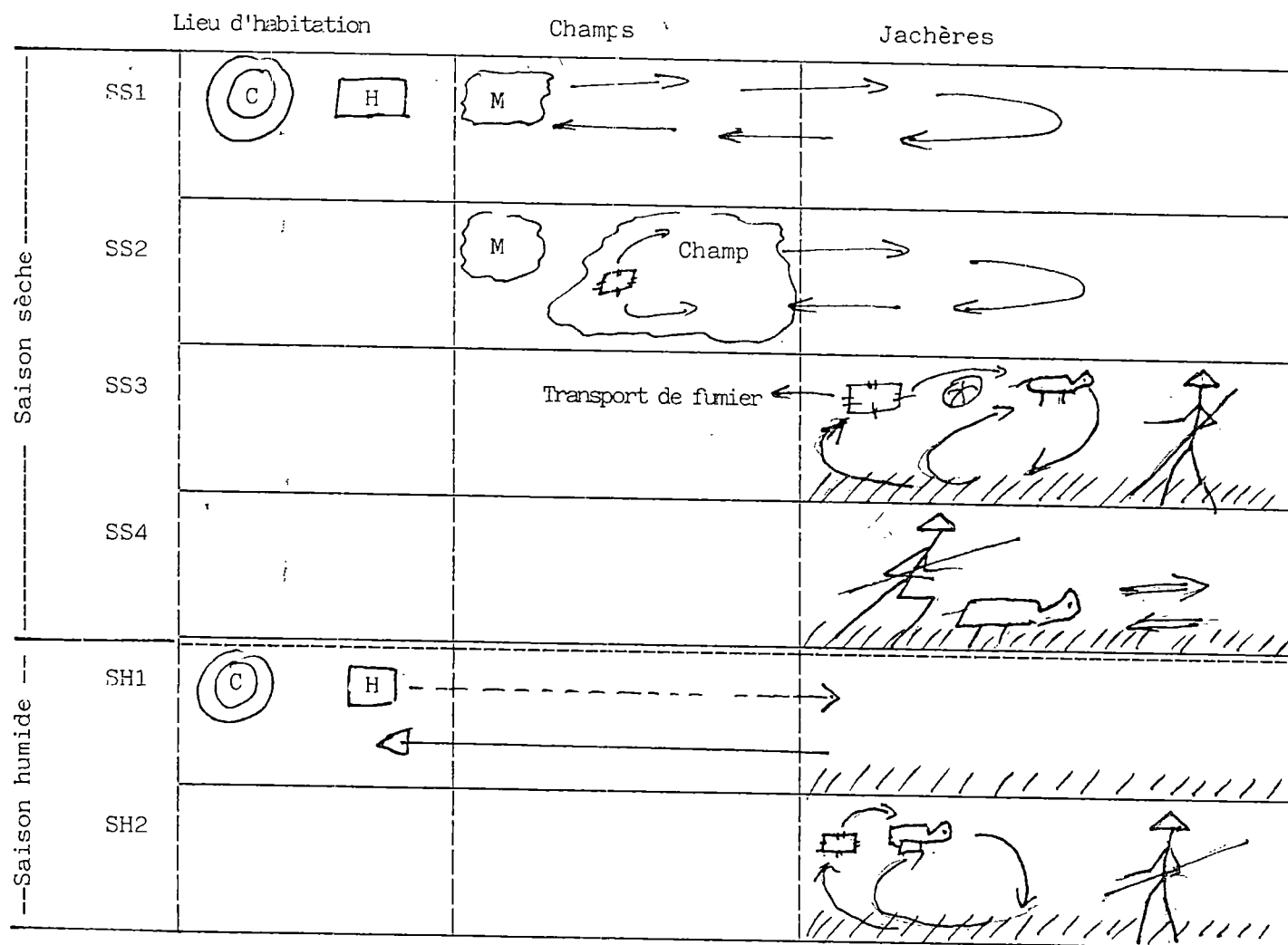
L'eau est fournie dans des jarres dans l'enceinte de la concession et les animaux reviennent une fois (généralement à midi) ou deux fois par jour pour s'abreuver. Très peu de soins sanitaires, s'il en existe, sont fournis aux petits ruminants. Ces soins comprennent des mesures préventives telles que les vaccinations. Les paysans prétendent que les animaux tombent rarement malades. Lorsque cela arrive, certains paysans achètent des médicaments pour les soigner. Un très petit nombre de paysans vaccinent leurs animaux, mais de façon très irrégulière. Selon les paysans cela serait dû à la longue distance entre leurs villages et les centres vétérinaires ainsi qu'à l'absence de visites des services vétérinaires à leurs villages. La pénurie d'aliments et d'eau durant la saison sèche a été une fois de plus soulignée par les paysans comme étant le problème majeur de l'élevage de petits ruminants. La pénurie de main d'œuvre infantile pour garder les animaux ainsi que les maladies ont également été mentionnées comme contraintes mineures.

5.2.3. Bovins :

Le système d'élevage des bovins dépend surtout de la taille du cheptel, de la disponibilité de ressources alimentaires et de la disponibilité de la main d'œuvre infantile pour garder le bétail. Il varie de la saison sèche à la saison humide. Les systèmes pratiqués durant la saison sèche peuvent être décrits comme suit :

SS 1. : Le bétail est abrité la nuit soit dans la cour de la concession soit sous un hangar à l'extérieur de la concession, mais près de l'enceinte de la concession, ou bien est attaché à des piquets ou enfermé dans un petit enclos dans le champ de maïs proche de la concession. Dans la journée, les animaux broutent les résidus de récolte laissés dans les champs et l'herbe disponible dans les champs en jachère autour du village. Ils reçoivent une complémentation au moins une fois par jour, habituellement vers midi lorsqu'ils reviennent pour s'abreuver ou dans la soirée. L'alimentation complémentaire consiste en paille de sorgho et de mil en plus des résidus de légumineuses (surtout du niébé). Tous ces aliments sont habituellement stockés au dessus du hangar ou au dessus des toits à l'intérieur de la concession. Les animaux sont également nourris de sons de céréales lorsqu'il y en a suffisamment et de pierres salées ou du sel à lécher chaque jour ou périodiquement.

SS 2. : Le second système diffère du premier par le fait que les animaux passent la nuit attachés à des piquets ou enfermés dans des enclos dans un champ de maïs éloigné ou dans un champ de sécurité alimentaire minimum. Dans la journée, le bétail broute tout ce qui est disponible dans les champs et dans les jachères à l'intérieur et autour du village. Suivant la disponibilité de résidus de récolte stockés (foin) et la taille du cheptel, une complémentation consistant en paille de sorgho et de mil est parfois fournie dans les champs ou à la maison. Les animaux sont conduits à un puits ou à une mare existant dans le village pour l'abreuvement. Si le champ est grand les enclos généralement constitués par des branches d'épineuses, sont régulièrement changés de place dans le champ pour assurer une fumure correcte.



- = Concession
- = Hangar
- = Champs de Maïs
- = Enclos

Figure 7. Vue schématique des principaux systèmes d'élevage bovin sur le Plateau Mossi.

SS 3. : Le bétail est élevé dans les jachères autour du village ou dans le territoire d'un autre village de la région. Il passe les nuits dans les jachères de brousse dans un enclos ou autrement et broute toute l'herbe disponible dans les champs en jachère durant la journée. Le bétail est déplacé d'un point à un autre à l'intérieur de la région autour du village durant la saison.

SS 4. : Le quatrième système pratiqué en saison sèche est la transhumance. Le bétail est maintenu pendant quelque temps à l'intérieur de la région autour du village pour brouter dans les champs nouvellement récoltés et dans les champs en jachère. Au fur et à mesure que l'herbe devient moins disponible dans le territoire du village, le bétail est conduit vers le Sud et l'Ouest du pays, dans des régions où l'herbe et les pâturages sont en plus grande quantité. Le bétail est ramené au village au début de la saison pluvieuse.

Durant la saison humide les systèmes d'élevage suivants peuvent être observés :

SH 1. : Le bétail est gardé la nuit soit dans la cour de la concession, soit dans un enclos, soit sous un hangar extérieur près de la concession. Durant la journée, le bétail est conduit à travers champs vers les pâturages naturels pour brouter autour du village. Les bœufs de labour reçoivent du sel ou des pierres à lécher au moins deux fois par semaine et sont souvent nourris de son de céréales et de grains de sorgho avant et après le travail.

SH 2. : Le bétail est maintenu jour et nuit dans les champs en jachère autour du village. Il se déplace sur les terres en jachère pour brouter l'herbe fraîche. Dans certains cas, le bétail passe la nuit dans un enclos. Il reçoit périodiquement du sel ou des pierres à lécher.

Un autre élément important du système d'élevage des bovins est le gardiennage. Les types de gardiennage suivant ont été observés. :

Type PM : Les membres du ménage du paysan Mossi s'occupent du bétail. Le chef du ménage prend soin des animaux avec l'assistance de ses enfants. Ces derniers se chargent de la majeure partie du travail. Lorsque le nombre des animaux est suffisamment important, un fils plus âgé est chargé de s'occuper des animaux durant toute l'année.

Type RM : Le bétail est confié à un parent Mossi ou à un ami du village ou d'un autre village. Ce cas se produit lorsque le paysan n'a que quelques têtes de bétail mais a un parent ou ami qui élève un nombre plus important de bovins et dispose d'une main d'œuvre infantile suffisante.

Type EP : Le bétail est confié à un éleveur Peuhl (ou Fulani) dans la zone du village ou dans la région.

Des combinaisons ou vecteurs divers des variables descriptives sus-mentionnées ont pu être observés. Voici les principaux :

(SS.1-SH.1) PM : Il s'agit du système 1 de saison sèche combiné au système 1 de saison humide, dans lequel le bétail est élevé toute l'année par les membres du ménage du paysan Mossi. Ce système s'applique surtout lorsque le bétail est en petit nombre (avec au maximum quatre à six têtes). La plupart des paysans qui ne possèdent qu'un seul bœuf ou une paire de bœufs de labour appliquent ce système à Yalka et Kamsaoghin.

SS.3-EP-SH.1-PM : C'est le système 3 de saison sèche sous gestion d'éleveurs Peuhl combiné au système 1 de saison humide sous gestion de paysan Mossi. Ce système s'applique également surtout au bétail en petit nombre.

(SS.3-SS.4-SH.2) EP : Systèmes 3 et 4 de saison sèche et système 2 de saison humide sous gestion d'éleveurs Peuhl. Il s'agit du système typique d'élevage des Peuhls mais sans parcase nocturne dans les champs des paysans. Le parcase est effectué dans les champs des Peuhls, avec échange possible de fumier avec les paysans Mossi. Ce système s'applique aux cheptels de taille intermédiaire et grande.

(SS.2-SH.2) PM : Combinaison du système 2 de saison sèche et du système 2 de saison humide sous gestion du paysan Mossi. Ce système s'applique au cheptel de petite taille et les paysans Mossi pratiquent dans ce cas le parcase nocturne du bétail dans leurs propres champs. Ce système a été surtout observé à Kamsaoghin.

L'importance relative des systèmes ci-dessus et d'autres systèmes telle que l'indiquent les résultats de l'enquête, est présentée au Tableaux 48 ci-après. De plus ample investigations, particulièrement sur le bétail confié

aux peuhls ou à des parents s'avèrent nécessaires pour obtenir plus de précisions. Selon les résultats, pendant que les paysans Mossi de Yalka dans la zone Soudano-Sahélienne comptent toujours sur les éleveurs Peuhls pour s'occuper de leur bétail lorsque la taille de ce cheptel s'accroît, les paysans Mossi de Kamsaoghin dans la zone Soudanienne tendent à compter moins sur les éleveurs Peuhls et à s'occuper eux-mêmes de leur bétail quelle qu'en soit la taille. Une plus grande disponibilité d'herbe dans les pâturages naturels et probablement de main d'œuvre familiale dans la région durant la saison sèche a pu encourager les paysans Mossi à prendre la relève. Ainsi donc l'on est tenté d'émettre l'hypothèse que la disponibilité limitée de ressources en aliments pour bétail et la pénurie de main d'œuvre infantile sont les facteurs limitants ou contraintes majeures à l'amélioration de l'intégration de la production animale dans le système Mossi de production agricole. La taille limitée du cheptel a également été mentionnée auparavant comme une autre contrainte, mais cependant précédée par les deux autres contraintes que nous venons d'indiquer. Pour le moment, et comme l'indiquent les résultats d'enquête précédemment examinés, plus la taille du cheptel est grande, plus il est difficile de nourrir et d'abreuver les animaux et plus les éleveurs et le bétail tendent à quitter l'exploitation, au moins saisonnièrement, à la quête de pâturage et d'eau, réduisant ainsi le degré d'intégration et les profits éventuels de l'intégration production agricole-production animale au niveau de l'exploitation. Il s'avère par conséquent nécessaire de résoudre tout d'abord le problème de disponibilité de ressources en fourrage et en eau. Ceci permettra probablement ensuite de réduire l'exigence de main d'œuvre pour l'élevage du bétail étant donné que moins de déplacement avec les animaux seront nécessaires et que l'augmentation de la productivité agricole qui s'en suivra pourra générer des excédents à épargner sous forme de bétail pour accroître la taille du cheptel.

En ce qui concerne les soins sanitaires, deux tiers des propriétaires de bétail à Yalka (zone Soudano-Sahélienne) vaccinent périodiquement, leurs animaux une fois par an ou une fois tous les deux ou trois ans. Un tiers des propriétaires ne le font pas. A Kamsaoghin chaque paysan qui élève ou possède du bétail vaccine ses animaux au moins une fois par an. En 1986, deux tiers des paysans ont vacciné leur bétail deux fois dans l'année. A Kamsi, seul un paysan sur quatre a indiqué qu'il faisait vacciner son bétail

Tableau 48. Importance relative des principaux systèmes d'élevage dans les sites de recherche.

Système d'élevage	<u>YALKA</u> (Zone Soudano-Sahélienne)	<u>KAMSI</u> (Zone Soudanienne) ⁱ	<u>KAMSAOGHIN</u> (Zone Soudanienne)
(SS1-SH1).PM	***	-	**
SS3.EP-SH1.PM	**	-	-
(SS3-SS4-SH2).EP	*	*	*
(SS2-SH2).PM	-	-	**
(SS2-SH2).RM	*	*	*
(SS3-SH2).PM	-	-	**
(SS3-SH2).RM	-	-	*
(SS2-SH2).EP	*	-	-
SS2.PM-SH2.RM	-	-	*

*** Très important

** Important

* Existe mais non important

Importance liée à la proportion de paysans utilisant la pratique.

régulièrement. La médiocrité des soins sanitaires à Yalka pourrait être due aux contacts moins fréquents avec le personnel de la santé animale et au plus grand éloignement des points de vaccination par rapport à Kamsaoghin. Le désir des paysans de cacher le nombre de têtes de bétail possédées pour minimiser le montant de la taxe sur le bétail à payer pourrait également expliquer ce phénomène bien qu'ils puissent être disposés à faire vacciner leurs animaux en raison des investissements importants en jeu. Ceci pourrait également résulter du risque moindre de perte dû à une moindre incidence des épizoties dans la zone Soudano-Sahélienne comparativement à la zone Soudanienne. De plus amples recherches s'avèrent nécessaires.

En énumérant eux-mêmes les problèmes majeurs qu'ils rencontrent dans leur tentative d'élevage, la plupart des paysans ont insisté sur les pénuries de ressources en eau et en aliments pour le bétail (pâturage, foin) durant la saison sèche. Peu de paysans ont mentionné les maladies et les pénuries de main d'œuvre pour le gardiennage des animaux.

5.2.4. Asins :

Les ânes passent habituellement la nuit attachés à des piquets à l'intérieur ou à l'extérieur de la concession. Le système d'alimentation diffère sensiblement entre les deux zones agroclimatiques. A Yalka, dans la zone Soudano-Sahélienne, de l'herbe sauvage (surtout des graminées) est coupée durant la saison des pluies et stockée comme foin pour nourrir les ânes en plus de l'alimentation par divagation, de la paille de sorgho/mil et du sel. Peu de paysans (deux sur trente cinq) ont mentionné l'utilisation de résidus de céréales pour nourrir les ânes au cours de la saison sèche. Durant la saison pluvieuse, les ânes de Yalka sont attachés à des piquets et sont lâchés pour brouter l'herbe qui vient de pousser dans les champs en jachère et autour du champ où le ménage travaille dans la journée. A la fin de la journée, l'âne est ramené à la maison et de l'herbe sauvage est coupée en cours de chemin pour le nourrir dans la soirée et constituer des réserves de foin pour la saison sèche.

A Kamsi dans la zone Soudanienne, le même système d'alimentation s'applique mais sans coupe d'herbe sauvage à stocker comme foin. A Kamsaoghin, le second village Soudanien, la coupe et le stockage d'herbe sauvage pour

nourrir les ânes n'ont pas non plus été mentionnés. Les ânes sont nourris généralement trois fois par jour avec de la paille de sorgho en saison sèche. Des résidus de légumineuses (niébé et arachide) sont parfois ajoutés au régime lorsqu'il en existe en quantité suffisante. Parfois l'animal reçoit aussi des grains de sorgho avant un travail pénible tel que le transport. Au cours de la saison pluvieuse, les ânes broutent dans les champs en jachère, comme dans les autres villages. En outre, environ deux tiers des paysans nourrissent leurs ânes de traction avec des grains de sorgho (surtout du sorgho rouge) une ou deux fois par jour pour leur permettre d'avoir suffisamment d'énergie en vue de réaliser les activités saisonnières comme le labour.

Aucune mention n'a été faite des soins sanitaires ni à Yalka ni à Kamsi. Un tiers des paysans de Kamsaoghin vaccinent leurs ânes régulièrement. D'autres utilisent des comprimés et des médicaments locaux lorsque les animaux tombent malades. Parmi ces médicaments figurent les fruits d'un arbre localement appelé "Siidga" qui servent à arrêter la fièvre, ainsi que différents ingrédients pour purger l'animal. Selon bon nombre de paysans, les ânes tombent rarement malades.

Dans l'ensemble, et pour toutes les espèces, il importe de noter que bien que la disponibilité de ressources en aliments pour le bétail durant la saison sèche soit soulignée comme une contrainte majeure, la suffisance de l'alimentation est extrêmement variable d'un ménage à un autre, suivant la taille et la structure du cheptel d'une part et suivant les superficies semées en légumineuses et en céréales par le ménage d'autre part. Toutes choses égales par ailleurs, un paysan qui possède un petit cheptel est plus susceptible de mieux nourrir ses animaux qu'un autre paysan qui possède un cheptel plus important.

5.3. Production de Résidus de Récolte et Disponibilité de Ressources
Alimentaires pour le Bétail :

La densité de plantes, le rendement en paille et le taux de paille verte ont été mesurés à la récolte dans 100 à 150 champs de paysans dans les trois villages RSP. Les résultats sont présentés aux Tableaux 49, 50 et 51 ci-dessous.

Le rendement en paille des principales cultures céréalières varie de 1,5 tones à 2,5 tones par hectare à Yalka, en fonction de la gestion, de l'association de cultures et du type de sol. Les rendements en fanes de niébé n'ont pas été mesurés dans les champs en 1986 pour diverses raisons, mais le seront à l'avenir. Néanmoins, des estimations peuvent être obtenues sur la base des rendements en grain du niébé présentés au Tableau 27 et sur la base du ratio paille/grain qui varie entre 2 et 5 pour les variétés locales de niébé (Prudencio, 1987).

Les rendements en paille des céréales étaient en moyenne plus élevés à Kamsi dans la zone Soudanienne qu'à Yalka situé dans la zone Soudano-Sahélienne. Ils variaient entre 1,5 tone et 3,3 tones à l'hectare. Toutefois, les rendements en fanes d'arachide et de pois de terre étaient beaucoup plus bas que ceux observés à Yalka. Ils étaient de l'ordre de 500 à 600 kg par hectare.

Les rendements en paille de céréales étaient les plus élevés à Kamsaoghin, le second village de la zone Soudanienne, avec un rendement moyen allant de 2 à 4 tonnes par hectare. Les rendements en paille étaient particulièrement élevés dans les champs de sorgho rouge situés dans les bas-fonds à Kamsi aussi bien qu'à Kamsaoghin.

Au moment de la récolte de la paille, les paysans ont l'habitude de sélectionner les tiges déjà sèches pour leurs besoins en bois de chauffe et les tiges encore vertes pour l'alimentation des animaux. Les résultats obtenus indiquent que dans le cas du petit mil, le taux de tiges vertes à la récolte ne dépasse généralement pas 10 à 15 pourcent. Tandis que dans le cas du sorgho on observe des taux allant jusqu'à 75 pourcent et plus. Ceci explique pourquoi les paysans utilisent surtout de la paille de sorgho pour alimenter leurs animaux, comme cela a été précédemment mentionné. A Yalka, dans la zone Soudano-Sahélienne, le taux de paille verte était plus élevé dans les bas-fonds que sur les hautes terres. Aucune différence significative sur ce plan n'a été constatée dans la zone Soudanienne. Toutefois, dans l'ensemble, le taux de paille verte est bien plus élevé dans la zone Soudanienne que dans la zone Soudano-Sahélienne.

Tableau 49. Densité de plantes (tiges/ha) et rendements en paille dans les champs paysans à Yalka.

A. Champs de hautes terres :

Cultures	Champs de Mil/ Sorgho blanc (25)+	Champs de Mil/Niébé (24)+	Champs d'Ara- chide (23)+	Champs de Pois de terre (2)+
<u>Tiges de Mil/ha :</u>	<u>54 185</u>	<u>58 330</u>	-	-
% vert	14%	9,5%	-	-
Kg/ha séché à l'air	278	132	-	-
% sec	-	86%	90,5%	-
Kg/ha	-	1,655	1,255	-
<u>Tiges de Sorgho blanc/ha</u>	<u>8 630</u>	-	-	-
% vert	73%	-	-	-
Kg/ha séché à l'air	377	-	-	-
% sec	-	27%	-	-
Kg/ha	-	139	-	-
Fanes d'arachide/ha	-	-	73 400	-
Kg/ha séché à l'air	-	-	921	-
Fanes de pois de terre/ha	-	-	-	180 500
Kg/ha séché à l'air	-	-	-	972
Poids total de tiges	2449	1387	921	972
<u>séchées à l'air kg/ha</u>				
Proportion du poids total séché à l'air des tiges récoltées vertes	26,7 %	9,5 %	52 %	0

B. Champs de bas-fonds :

Cultures	Champs de Mil/Sorgho blanc (18)+	Champs de Sorgho blanc/Mil (12)
<u>Tiges de Mil/ha</u>	<u>31 430</u>	<u>14 060</u>
% vert	28%	18%
Kg/ha séchéà l'air**	235	60
% sec	72%	82%
Kg/ha	605	272
<u>Tiges Sorgho blanc/ha</u>	<u>11 420</u>	<u>35 420</u>
% vert*	76%	75%
Kg/ha seché à l'air	466	916
% sec	24%	25%
Kg/ha	147	305
Poids total de tiges séchés à l'air, kg/ha	1 453	1 553
Proportion du poids total séché à l'air des tiges récoltées vertes	48,2 %	63 %

+ Le nombre entre parenthèses indique le nombre des champs de l'échantillon utilisés.

* Pourcentage de tiges qui étaient encore vertes à la récolte.

** Equivalent poids séché à l'air des tiges vertes. Les moyennes obtenues étaient 1 tige de mil séchée = 0,029 kg ;
1 tige de mil vert = 0,054 kg ; ainsi donc pour le mil le rapport sec/vert = 0,54. 1 tige de sorgho séchée
= 0,052 kg ; 1 tige de sorgho verte = 0,070 kg , ainsi, le rapport séché/vert = 0,74 pour le sorgho.

Tableau 50. Densité de plantes (tiges/ha) et rendements en paille dans les champs paysans à Kamsi*.

Culture principale	Mil (35)+	Sorgho blanc (24)+	Sorgho rouge (20)+	Arachide (29)+	Pois de terre (5)+
<u>Tiges/ha</u>	<u>83 200</u>	<u>86 200</u>	<u>81 950</u>	<u>109 600</u>	<u>130 750</u>
Rendement total de tiges séchés à l'aire, kg/ha	1 470	2 024	2 360	480	465
Pourcentage de tiges vertes à la récolte	7%	5%	5%	n.d.	0

B. Champs de bas-fonds :

Culture principale	Mil (10)+	Sorgho blanc (25)+	Sorgho rouge (18)+	Arachide (10)+	Pois de terre (1)+
<u>Tiges/ha</u>	<u>82 200</u>	<u>81 600</u>	<u>83 300</u>	<u>105 650</u>	<u>129 630</u>
Rendement total de tiges séchés à l'air, kg/ha	1 900	1 565	3 300	632	694
Pourcentage de tiges vertes à la récolte	10%	6%	3%	n.d.	0

+ Le nombre entre parenthèses indique le nombre de champs échantillons utilisés pour calculer les moyennes.

Tableau 51. Densité de plantes (tiges/ha) et rendement en paille dans les champs paysans à Kamsaoghin.

A. Champs de hautes terres :

Cultures	Mil blanc/Niébé (61)+	Sorgho blanc/Niébé (5)+	Sorgho rouge/Niébé (25)+	Arachide (10)+
Tiges de céréales/ha	<u>99 500</u>	<u>81 300</u>	<u>64 370</u>	
% vert*	15%	86%	77%	
Kg/ha séché à l'air**	284	1977	2211	
% sec		85%	14%	23%
Kg/ha		1612	319	660
Fanes d'arachide/ha	-	-	-	98 400
Kg/ha séché à l'air	-	-	-	n.d.
Rendement total des tiges (a) de céréale séchées à l'air, kg/ha	1 896	2 296	2 871	
Fanes de Niébé/ha	<u>4 800</u>	n.d.	<u>2 830</u>	
Kg/ha séché à l'air	n.d.	n.d.	n.d.	

B. Champs de bas-fonds :

Cultures	Mil blanc/Niébé (5)+	Sorgho blanc/Niébé (1)+	Sorgho . rouge/Niébé (11)+
<u>Tiges de céréales/ha</u>	<u>88 330</u>	<u>64 800</u>	<u>72 555</u>
% vert	14%	95%	76%
Kg/ha séché à l'air**	266	1930	3404
% sec	86%	5%	24%
Kg/ha	1636	102	1075
Rendement total de tiges de céréales séchées à l'air, kg/ha (a)	1 902	2 032	4 472
<u>Fanes de Niébé/ha</u>	<u>2 500</u>	n.d.	<u>2 780</u>
Kg/ha séché à l'air	n.d.	n.d.	n.d.

+ Le nombre entre parenthèses indique le nombre de champs échantillons utilisés pour calculer les moyennes.

* Pourcentage des tiges encore vertes à la récolte.

** Equivalent poids séché à l'air des tiges vertes. Les moyennes obtenues étaient : pour le mil, 1 tige sèche = 0,0190 kg ; 1 tige verte = 0,0409 kg. Ainsi le rapport sec/vert = 0,46. Pour le sorgho blanc, 1 tige sèche = 0,0331 kg, 1 tige verte = 0,0662 ; rapport sec/vert = 0,50. Pour le sorgho rouge 1 tige sèche = 0,0477 kg, 1 tige verte = 0,0951 kg ; rapport sec/vert = 0,50.

(a) La proportion du poids des tiges récoltées vertes est équivalente au pourcentage des tiges vertes indiqué sur le tableau.

CONCLUSION

Dans l'ensemble, les résultats d'enquête confirment les contraintes majeures de la production de cultures vivrières et de la production animale, à savoir : déficit hydrique pour les plantes, faible fertilité et dégradation de la qualité du sol, goulots d'étranglement de la main d'œuvre, problèmes biologiques, insuffisance de fourrage et d'eau pour les animaux au cours de la saison sèche.

Les variations transversales de la gestion et des rendements correspondants à travers les champs et les exploitations indiquent que le semis en temps opportun ainsi que le labour avec application de fumure organique améliorent significativement les rendements. L'utilisation d'un nombre relativement élevé de variétés, y compris des variétés de cycle long, moyen et court, et d'associations de cultures aide à minimiser le risque d'échec des cultures. L'utilisation d'équipements d'économie de la main d'œuvre comme les équipements de traction animale aide entre autres à aggrandir la superficie cultivée et à améliorer la sécurité alimentaire. Une augmentation de la proportion des bas-fonds dans la superficie cultivée aide à améliorer la sécurité alimentaire dans la zone Soudano-Sahélienne et contribue également à améliorer le rendement et la qualité des ressources alimentaires pour le bétail (paille) etc.

Les résultats de l'analyse transversale, comme ceux énumérés ci-dessus font ressortir la technologie d'économie de main d'œuvre comme un important besoin technologique des paysans du Plateau Mossi. L'utilisation d'outils permettant d'économiser de la main d'œuvre lors de la préparation du lit de semence et lors du semis aidera les paysans à résoudre le problème d'humidité dans le sol grâce au labour, aux techniques de conservation de l'eau du sol et à un meilleur calendrier de semis tenant compte du régime pluviométrique. Ceci, en plus des techniques de sarclage économisatrices de main d'œuvre, comme le sarclage mécanique, aidera à atténuer les goulots d'étranglement de la main d'œuvre et à augmenter la production vivrière.

Il s'avère nécessaire de mettre au point certains équipements polyvalents de traction animale pour effectuer le labour, le rayonnage et le semis en une seule opération, le sarclage et la conservation de l'eau du sol

en une autre opération, et d'adapter ces équipements aux différents types de sol du Plateau Mossi. A l'heure actuelle, la recherche dans le domaine du machinisme agricole est presque inexistante au Burkina Faso et doit être renforcée. Ceci peut se faire en fournissant une assistance technique et financière au programme de recherche de l'INERA sur l'eau, le sol, la fertilisation et le machinisme agricole (ESFIMA) et en renforçant les liens de coopération entre ce programme et les équipes RSP.

Les observations selon lesquelles la proportion de bas-fonds dans la superficie cultivée influence positivement la sécurité alimentaire dans la zone Soudano-Sahélienne appellent de plus amples vérifications de cette hypothèse et indiquent que les programmes d'aménagement de bas-fonds pourraient valablement contribuer à améliorer la sécurité alimentaire, particulièrement dans la zone Soudano-Sahélienne. Les résultats de recherches antérieures ont également révélé que l'érosion du sol au Burkina Faso se produit surtout autour des bas-fonds et que les programmes de conservation du sol et de l'eau devraient commencer dans les bas-fonds ou être combinés avec des programmes d'aménagement des bas-fonds pour être couronnés de succès (Prudencio, 1987). De tels programmes sont de nature à améliorer la disponibilité de ressources monétaires et la sécurité alimentaire en relançant la production de sorgho, de riz, de fruits ainsi que le jardinage au cours de la saison sèche. Ils sont également susceptibles de fournir du fourrage en plus grande quantité et meilleure qualité pour la production animale. Des Programmes appropriés de formation et de crédit au profit des paysans et des forgerons locaux de même que des politiques appropriées de prix et de commercialisation amélioreront la faisabilité et l'efficacité des solutions sus-mentionnées.

Un grand nombre de variétés culturelles avec différents cycles de croissance qui remplissent différentes fonctions assurent aux systèmes de production agricole une grande souplesse d'ajustement aux diverses situations pluviométriques. Ce qui permet aux paysans de minimiser le risque d'échec des cultures et de satisfaire autant que possible les objectifs de production. Les programmes de sélection de cultures devraient prendre en considération la stratégie paysanne de minimisation du risque par la diversification, les systèmes de gestion différentielle, les différences de types de sol et les variétés locales existantes de façon à proposer aux paysans non pas une ou deux variétés mais des gammes de

variétés qui conviennent à différents niveaux de gestion et de types de sol avec une souplesse suffisante pour s'ajuster aux différentes conditions de pluviométrie et de sol. Une plus grande attention devrait être accordée à la sélection variétale sous gestion modérée et faible. En outre, les performances des variétés sélectionnées doivent être comparées avec celles des variétés locales à cycles de croissance et fonctions similaires.

Il importe au plus haut point de tenir également compte des critères de sélection des paysans pour assurer le succès des programmes de sélection variétale. La recherche visant à réduire la moyenne des cycles de croissance des gammes existantes de variétés avec maintien ou amélioration des performances en rendements demeure valable dans des conditions où la sécheresse persiste et où les gammes locales de variétés sont peu diversifiées. Une telle stratégie conviendrait mieux à la zone Soudano-Sahélienne. Il convient toutefois, de noter également qu'une telle stratégie est susceptible d'accroître la pression sur les goulots d'étranglement de la main d'œuvre et nécessiterait, pour une bonne réussite la mise à la disposition des paysans de technologies permettant d'économiser la main d'œuvre.

Presqu'aucun des paysans faisant partie de l'échantillon n'a utilisé de la fumure minérale en 1986 dans l'un ou l'autre des trois villages RSP. Ceci surtout à cause du risque financier élevé qui résulte de l'inadéquation et de l'imprévisibilité de la disponibilité d'eau dans le sol pour l'alimentation des plantes. En conséquence, la résolution du problème de déficit hydrique est une condition nécessaire pour le maintien et l'amélioration de la fertilité du sol sur le Plateau Mossi avec des engrais minéraux commercialisés.

Les quantités limitées de fumure organique produites dans les exploitations avaient été par contre largement utilisées dans les champs de sécurité alimentaire minimale où ils ont contribué significativement à l'augmentation des rendements. Il y a par conséquent un besoin d'accroître la quantité et la qualité de la fumure organique disponible sur l'exploitation à travers des programmes de recherche et de développement appropriés. Les programmes de recherche thématique, ainsi que les programmes de recherche en milieu paysan, devraient accorder une plus grande attention à

l'élaboration de meilleures techniques de production de la fumure organique sur l'exploitation agricole.

La disponibilité limitée de fumure organique sur l'exploitation agricole résulte du faible niveau d'intégration entre les sous-systèmes de cultures et d'élevage. Ceci étant essentiellement dû aux principales contraintes de la production animale que sont : la faible disponibilité d'eau pour l'abreuvement des animaux et le déficit fourrager pendant la saison sèche. La résolution de ces deux principaux problèmes constitue une condition nécessaire pour l'augmentation de la quantité de fumure organique disponible sur l'exploitation agricole.

Le problème de faible disponibilité d'eau est principalement un problème de développement qui peut trouver sa solution, par exemple, dans le cadre des programmes d'aménagement de bas-fonds mentionnés plus haut. Le problème de déficit fourrager est surtout lié à une insuffisance de fourrage pouvant servir de bonnes sources d'azote (légumineuses fourragères) et aussi à une faible efficacité des techniques traditionnelles de stockage et de conservation du fourrage. Toutefois, il y a de fortes chances que l'adoption de légumineuses fourragères au sein des systèmes actuels de cultures se heurte à la contrainte de main d'œuvre aussi bien qu'aux autres contraintes de la production des cultures vivrières. La grande majorité, sinon la totalité, des paysans accorde la priorité à la production de cultures céréalières plutôt qu'aux légumineuses, si bien qu'une réaffectation des ressources en vue d'accroître la production de légumineuses est peu probable sans une augmentation de la productivité de la quantité limitée de ressources utilisées dans la production des cultures céréalières.

Le cheptel est considéré par la majeure partie des paysans comme un compte d'épargne, une richesse, avant tout un investissement à maintenir à moindre frais plutôt que comme le capital d'une entreprise génératrice de revenu ou de profit. Le niveau relativement élevé des risques de production des cultures vivrières amène la majorité des paysans à mettre l'accent sur l'objectif d'autosuffisance en cultures vivrières et à ne pas se fier aux échanges de produits animaux contre des cultures vivrières sur le marché. Cette dernière alternative n'étant prise en considération qu'en périodes de mauvaise récolte ou de pénurie de produits céréaliers.

Du côté du marché, une plus forte intégration des systèmes de cultures et d'élevage conduirait à une réduction du degré de spécialisation de l'économie rurale, ce qui influencerait nécessairement les demandes des produits agricoles. Si par exemple, les éleveurs étaient amenés à perdre leur travail et à s'adonner à la production de cultures ou à entrer en chômage, et si d'autres secteurs de l'économie ne se développent pas, la réduction de la demande pour les produits agricoles qui s'en suivra ne favorisera pas l'expansion de l'économie rurale, ce qui réduira en conséquence les chances d'adoption de nouvelles technologies. Ceci démontre le rôle important que la politique économique peut jouer en créant des conditions favorables à l'adoption de technologies et la nécessité de réfléchir sur des formes appropriées d'intégration. Les conditions économiques déterminent les choix technologiques, néanmoins, la recherche agricole doit d'abord commencer par rechercher des technologies acceptables aux paysans dans les conditions économiques actuelles.

Il est par conséquent nécessaire de combiner des technologies permettant de réduire les risques de production des cultures vivrières (ex.: conservation de l'eau dans le sol, variétés tolérantes à la sécheresse), avec des technologies permettant d'économiser de la main d'œuvre, afin de renforcer l'intégration entre la production de cultures et l'élevage, de manière à accroître la productivité totale des ressources disponibles dans les systèmes de production agricole.

Le Striga demeure le problème biologique le plus important qui confronte la production des cultures vivrières. L'amélioration de la gestion de l'eau dans le sol et de la fertilité des sols peut aider à résoudre en grande partie les problèmes de Striga. Néanmoins les rotations de cultures et les variétés résistantes au Striga demeurent les principales solutions sous gestions faible et modérée.

Il ressort donc de toutes ces constatations que, au moins sur le plan économique, les principales contraintes sont cycliquement interdépendantes de telle manière que l'atténuation d'une contrainte permet d'en atténuer d'autres et vice versa. Néanmoins toutes les exploitations et tous les systèmes de production ne se situent pas aux mêmes stades de croissance et de développement. Par conséquent l'importance relative de chaque contrainte varie d'une exploitation à une autre, d'un système de production à un autre, et dans le temps, d'une année à l'autre surtout à cause des variations pluviométriques.

Il est par conséquent nécessaire que la recherche agricole s'attaque simultanément à toutes les contraintes principales, que le développement agricole informe les paysans au sujet des nouvelles possibilités (ou techniques) de production et mette en pratique des politiques de soutien pouvant induire l'adoption des nouvelles technologies. En l'absence par exemple de lois et de réglementations effectivement appliquées avec des taxes et autres pénalisations pour protéger l'environnement, bon nombre de paysans continueront à trouver plus avantageux de poursuivre leurs systèmes actuels d'élevage dont un aspect, la divagation des animaux en saison sèche, constitue une contrainte principale limitant l'utilisation de techniques agroforestières pour résoudre les problèmes auxquels font face les paysans.

R E F E R E N C E S

- CIEH, 1977. "Republique de Haute Volta Précipitations journalières de l'origine des stations à 1965" - Comité Interafricain d'Etudes Hydrauliques, Ouagadougou.
- CEROAT, 1983. "Contribution à la Détermination des Objectifs Agronomiques et Technologiques à Long Terme - Dossier par pays". Haute Volta (Document de Travail).
- ICRISAT, 1986. Raport Annuel, Programme Economie, ICRISAT - Ouagadougou.
- INERA/SAFGRAD, 1986. "Reconnaissance Survey of Farming Systems in the Mossi Plateau of Burkina Faso" - INERA - SAFGRAD - Ouagadougou.
- Norman D.W ; Newman, M.D ; OUEDRAOGO, I, (1981). "Farm and Village Production Systems in the Semi Arid Tropics of West Africa".
ICRISAT Research Bulletin n° 4 Vol. 1
Hyderabad, India
- PRUDENCIO Y.C. 1983. "A Village Study of Soil Fertility Management and Food Crop Production in Upper Volta : Technical and Economic Analysis".
Tucson, USA : University of Arizona,
Department of Economics : Unpublished
Ph. D Dissertation.
- PRUDENCIO Y.C. 1987. "Soil and Crop Management in Selected Farming Systems of Burkina Faso - Agricultural Research and Policy Implications".
SAFGRAD, Ouagadougou.

AFRICAN UNION UNION AFRICAINE

African Union Common Repository

<http://archives.au.int>

Department of Rural Economy and Agriculture (DREA)

African Union Specialized Technical Office on Research and Development

1987-10

SYSTEMES DE CULTURES ET D'ELEVAGE SUR LE PLATEAU MOSSI

PRUDENCIO, YVES COFFI

AU-SAFGRAD

<http://archives.au.int/handle/123456789/6295>

Downloaded from African Union Common Repository